

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESIS**

**Implementación de un plan de valorización de residuos sólidos  
orgánicos, para la mejora del manejo de residuos sólidos  
municipales en la zona urbana del distrito de Carhuamayo, año  
2019**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Ambiental**

**Autor: Bach. Jesús Andrés HIDALGO MOYA**

**Asesor: Mg. Luis Alberto PACHECO PEÑA**

**Cerro de Pasco – Perú - 2022**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESIS**

**Implementación de un plan de valorización de residuos sólidos  
orgánicos, para la mejora del manejo de residuos sólidos  
municipales en la zona urbana del distrito de Carhuamayo, año  
2019**

**Sustentada y aprobada antes los miembros del jurado:**

---

Mg. Julio Antonio ASTO LIÑAN  
PRESIDENTE

---

Mg. Eusebio ROQUE HUAMAN  
MIEMBRO

---

Mg. David Jhonny CUYUBAMBA ZEVALLOS  
MIEMBRO

## **DEDICATORIA**

La presente investigación está dedicada a mi madre, mis abuelos, mi esposa e hijo; pilares fundamentales en mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

- A Dios por guiar mi camino
- A mis Docentes de la escuela de Ingeniería Ambiental por los conocimientos inculcados y su apoyo incondicional.
- A mi esposa, porque sin su empuje no me hubiera sido posible culminar esta investigación.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación favorecerá a contrarrestar la problemática del manejo inadecuado de residuos sólidos y la implementación de un sistema de gestión integral de residuos sólidos, buscando priorizar la valorización de residuos orgánicos e inorgánicos. Para lo cual, la metodología trazada dentro del estudio, es una investigación de campo, obteniendo del mismo datos exactos y reales para la implementación adecuada del plan. Esto con el propósito de reconocer la táctica apropiada que nos va a permitir la valorización adecuada de los residuos orgánicos producidos dentro de la localidad de Carhuamayo. La innovación de los residuos orgánicos en energía viable se da a conocer como una elección factible, puesto que esto no solo proporcionará la reducción de costos fijos a la municipalidad, sino también favorecerá en el descenso del problema de contaminación importante que presenta la localidad de Carhuamayo.

Los resultados muestran que la producción per cápita de residuos sólidos municipales es de 0.40 kg/hab/día.

La percepción obtenida en las encuestas referente a la implementación del Plan de Valorización de Residuos Orgánicos en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo, indican que el 21% es muy bueno, el 69% es bueno y el 10% es malo, además, la información reunida facilitará perfeccionar la prestación del servicio de limpieza pública y el plan de valorización, así como también encaminar los esfuerzos para desarrollar propuestas para sensibilizar a una población objetivo específica.

Las utilidades económicas, son en promedio de 7,398 soles por la venta de compost, abono para la agricultura, al implementar el plan de valorización por la municipalidad provincial de Carhuamayo

**Palabras Clave:** Valorización de residuos orgánicos. Impactos Ambientales, manejo y Gestión Integral de residuos sólidos.

## ABSTRACT

This research work will help counteract the problem of inadequate solid waste management and the implementation of a comprehensive solid waste management system, seeking to prioritize the recovery of organic and inorganic waste. For which, the methodology outlined within the study is a field investigation, obtaining from it exact and real data for the proper implementation of the plan. This with the purpose of recognizing the appropriate tactic that will allow us the adequate recovery of organic waste produced within the town of Carhuamayo. The innovation of organic waste into viable energy is revealed as a feasible choice, since this will not only provide the reduction of fixed costs to the municipality, but will also favor the reduction of the important pollution problem presented by the town of Carhuamayo.

The results show that the per capita production of municipal solid waste is 0.40 kg/person/day.

The perception obtained in the surveys regarding the implementation of the Organic Waste Recovery Plan in the urban area of the Carhuamayo district, indicates that 21% is very good, 69% is good and 10% is bad, in addition, the information gathered will facilitate perfecting the provision of the public cleaning service and the recovery plan, as well as directing efforts to develop proposals to raise awareness among a specific target population.

The economic profits are on average 7,398 soles for the sale of compost, fertilizer for agriculture, when implementing the recovery plan by the provincial municipality of Carhuamayo

**Keywords:** Recovery of organic waste. Environmental Impacts, management and Comprehensive Management of solid waste.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación, plantea como principal objetivo la valorización de los residuos sólidos municipales, con el fin de la implementación de un sistema integrado que opte por un mejor tratamiento, lo cual ayudará con la reducción de residuos sólidos que irá a disposición final, permitiendo así dar una mejor vida útil de las infraestructuras empleadas como rellenos sanitarios o de disposición final, así como controlar o mermar la contaminación al ambiente. Además de la inclusión de los recicladores formalizados dentro de este proceso, ya que ellos serán los personajes principales para la recolección de residuos, teniendo como prioridad el reciclaje inclusivo.

En el Perú, son generados alrededor de 19000 tn. de residuos sólidos cada día, siendo que aproximadamente el 52% serán dispuestos en los 34 rellenos existentes, mientras, el 48 % que resta, va a los 1585 botaderos. El manejo inadecuado de estos residuos sólidos tiende a asociarse con una contaminación excesiva dentro del medio ambiente, en los cuales tenemos la contaminación del agua, aire, suelo, flora y fauna; así como una afección directa a la salubridad de las personas.

En nuestro presente estudio, se incita a diversas iniciativas para poder neutralizar de forma efectiva esta gran problemática, teniendo en cuenta la implementación de una gestión integral de residuos sólidos, buscando priorizar el valorizar ambos los residuos orgánicos e inorgánicos, llegando a la última etapa la disposición final (relleno sanitario). Los residuos sólidos que son servibles pueden ser manipulados realizando la recolección selectiva (recicladores formales) de ciertos materiales y mediante la segregación en la fuente todo en la ciudad de Carhuamayo.

## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

### CAPÍTULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	2
1.3. Formulación del problema .....	3
1.3.1. Problema Principal .....	3
1.3.2. Problemas Específicos .....	4
1.4. Formulación de objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo General .....	4
1.4.2. Objetivos Específicos.....	4
1.5. Justificación de la investigación .....	4
1.6. Limitación de la investigación .....	5

### CAPITULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio.....	7
2.2. Bases teóricas - científicas .....	16
2.3. Definición de términos básicos .....	22
2.4. Formulación de Hipótesis.....	26
2.4.1. Hipótesis general .....	26
2.4.2. Hipótesis específicas .....	26
2.5. Identificación de variables.....	27
2.6. Definición operacional de variables e indicadores .....	27

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1. Tipo de investigación .....	29
3.2. Nivel de investigación.....	30
3.3. Métodos de investigación.....	30
3.4. Diseño de la investigación .....	31
3.5. Población y muestra .....	31
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación .....	37
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	38
3.9. Tratamientos estadísticos .....	38
3.10. Orientación ética, filosófica y epistémica .....	38

### **CAPITULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

4.1. Descripción del trabajo de campo .....	40
4.1.1. Caracterización de residuos solidos.....	40
4.1.2. Implementación de plan de valorización de residuos sólidos.....	42
4.1.3. Aplicación de encuesta de percepción ciudadana.....	46
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados .....	46
4.2.1. Resultados del estudio de caracterización .....	46
4.2.2. Resultados de valorización .....	51
4.2.3. Encuesta a la población .....	56
4.3. Prueba de hipótesis .....	62
4.4. Discusión de resultados .....	64

**CONCLUSIONES**

**RECOMENDACIONES**

**BIBLIOGRAFÍA**

**ANEXOS**

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro N° 1</b> Técnicas e instrumentos utilizados para la investigación. ....	32
<b>Cuadro N° 2</b> Registro de viviendas que participaron efectivamente de la valorización. .....	35
<b>Cuadro N° 3</b> Registro de establecimientos comerciales que participaron efectivamente de la valorización de residuos orgánicos, 2019. ....	35
<b>Cuadro N° 4</b> Registro de instituciones públicas o privadas que participaron efectivamente de la valorización de residuos orgánicos, 2019.....	35
<b>Cuadro N° 5</b> Registro de residuos orgánicos valorizados provenientes del mantenimiento de las áreas verdes o similares, 2019. ....	35
<b>Cuadro N° 6</b> Reporte de toneladas de residuos sólidos municipales orgánicos valorizados y la cantidad de producto obtenido de junio a noviembre de 2019.....	36
<b>Cuadro N° 7</b> Micro rutas con frecuencia y horario .....	45
<b>Cuadro N° 8</b> Resultados de caracterización. ....	47
<b>Cuadro N° 9</b> Proyección de la Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de Carhuamayo.....	47
<b>Cuadro N° 10</b> Proyección de la Generación de Residuos Sólidos de Establecimientos Comerciales del Distrito de Carhuamayo.....	48
<b>Cuadro N° 11</b> Proyección de la Generación de Residuos Sólidos de Instituciones Educativas del Distrito de Carhuamayo .....	48
<b>Cuadro N° 12</b> Proyección de la Generación de Residuos Sólidos de Instituciones Públicas y Privadas.....	49
<b>Cuadro N° 13</b> Proyección de la Generación de Residuos Sólidos de Limpieza de Espacios Públicos .....	49

<b>Cuadro N° 14</b> Generación Total de Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Carhuamayo.....	50
<b>Cuadro N° 15</b> Generación Per cápita Municipal del Distrito de Carhuamayo. ....	50
<b>Cuadro N° 16</b> Composición de los residuos municipales .....	51
<b>Cuadro N° 17</b> Fuentes de Generación Mercado José Olaya .....	52
<b>Cuadro N° 18</b> Fuentes de Limpieza de Áreas Verdes.....	52
<b>Cuadro N° 19</b> Fuentes viviendas participantes del programa segregación.....	53
<b>Cuadro N° 20</b> Otras fuentes de Establecimientos Comerciales .....	53
<b>Cuadro N° 21</b> Otras fuentes de Instituciones Educativas .....	54
<b>Cuadro N° 22</b> Otras fuentes de Instituciones Educativas .....	54
<b>Cuadro N° 23</b> Resumen de las fuentes de generación de residuos orgánicos.....	55
<b>Cuadro N° 24</b> Valorización de los residuos sólidos orgánicos .....	55
<b>Cuadro N° 25</b> Estadísticos de muestras relacionadas .....	62
<b>Cuadro N° 26</b> Correlaciones de muestras relacionadas .....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 1</b> Mapa de Ubicación del Distrito de Carhuamayo .....	3
<b>Figura N° 2</b> Diagrama de flujo de las fases de esta investigación y pasos a seguir para el estudio de caracterización de residuos sólidos. ....	33
<b>Figura N° 3</b> Flujo del proceso desde la recolección hasta la obtención del producto ...	34
<b>Figura N° 4</b> Flujo del proceso desde la recolección hasta la obtención del producto ...	36
<b>Figura N° 5</b> Secuencia para el armado del plan de valorización.....	39
<b>Figura N° 6</b> Tenencia de la vivienda.....	56
<b>Figura N° 7</b> Material .....	56
<b>Figura N° 8</b> Servicios con que cuenta la vivienda .....	57
<b>Figura N° 9</b> Cuántas personas habitan su vivienda.....	57
<b>Figura N° 10</b> ¿Cuánto paga por los servicios de la vivienda?.....	58
<b>Figura N° 11</b> ¿En qué recipiente donde almacena sus residuos sólidos? Generación y almacenamiento de rr.ss. ....	58
<b>Figura N° 12</b> ¿En cuántos días se llena el recipiente en el que almacena sus residuos sólidos?.....	59
<b>Figura N° 13</b> ¿Usted separa los residuos sólidos generados en su vivienda? .....	59
<b>Figura N° 14</b> ¿Cuántas veces a la semana recogen sus residuos sólidos?.....	60
<b>Figura N° 15</b> ¿Qué hace usted con los residuos sólidos no recolectados? .....	60
<b>Figura N° 16</b> ¿Cómo calificaría el actual servicio de recolección selectiva de residuos orgánicos en el distrito?.....	61
<b>Figura N° 17</b> ¿Cómo calificaría el plan de valorización de residuos orgánicos que implementa la municipalidad?.....	61
<b>Figura N° 18</b> ¿Con qué frecuencia se debe recoger los residuos sólidos de su vivienda? .....	62

**Figura N° 19** Grafica de distribución normal (z). .....64

# **CAPÍTULO I**

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Identificación y determinación del problema**

En el Perú, son generadas de forma aproximada 19 000 toneladas en residuos sólidos diariamente, en el cual, el 52 % son ingresados a los 34 rellenos sanitarios que hay, y el 48 % que resta, están en 1585 botaderos disponibles. El desacertado empleo de residuos sólidos logra asociarse con los problemas de contaminación en matrices como aire, suelo, agua, y en la fauna y flora; afectando la salubridad de la comunidad que vive en su entorno (MINAM 2019).

El distrito de Carhuamayo no es ajeno a la presencia de este problema que aqueja mundialmente. Es por ello, que la Municipalidad Distrital de Carhuamayo se ve en la necesidad de buscar aliados para implementar acciones que permitan sensibilizar la importancia de valorar el medio ambiente público buscando la salubridad y una ciudad limpia. Por otro lado, al no existir un costo establecido y directo de un sistema para proveer alguna idea relacionado al valor del medio urbano y su problemática relacionada a los residuos sólidos. Por lo tanto, hay

servicios que no poseen su valor correcto, su utilidad o su consumo en relación a su costo directo para el ciudadano. Así, se busca una metodología adecuada que ayude a proporcionar un valor al medio ambiente relacionado a su problemática, visando encontrar información relevante para la toma de decisiones y organizar de forma inteligente los recursos, buscando también plantear políticas ambientales para asegurar su aplicación.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

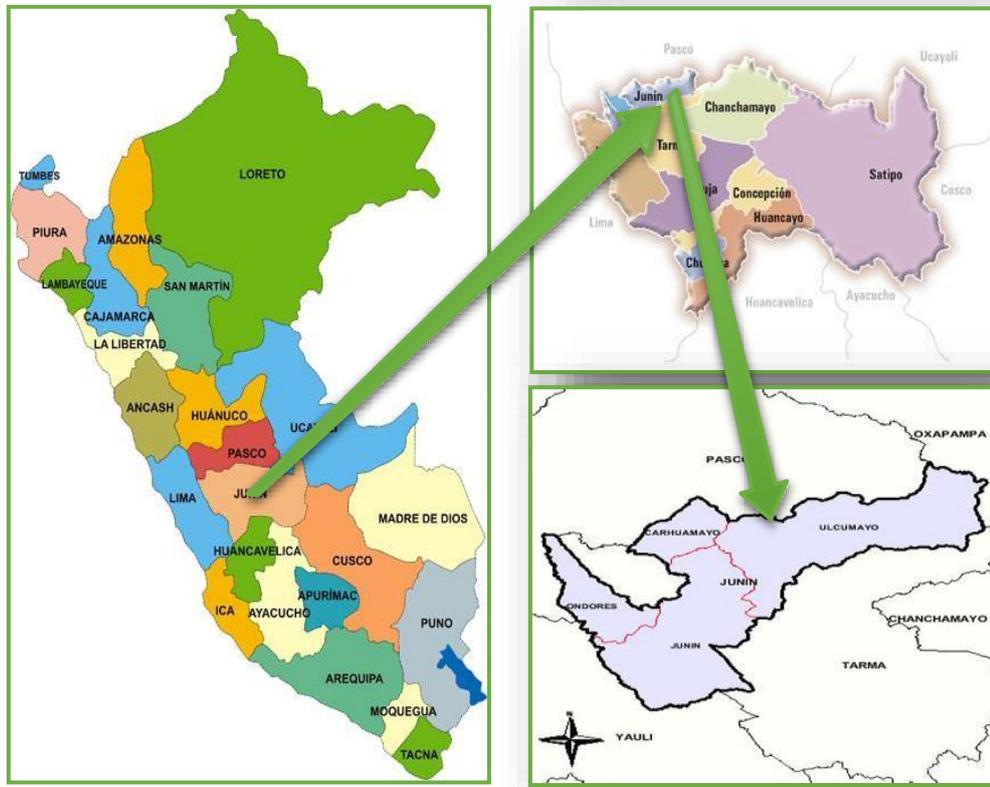
### **a) Espacial.**

El lugar en el que se lleva a cabo este estudio se delimita al área urbana del Distrito de Carhuamayo, mediante la zonificación a través de la división política del distrito de Carhuamayo, considerado como parte del área urbana del distrito descrita en el Censo 2007, se seleccionaron avenidas en las que se encontraron las muestras necesarias para elaborar la tesis, para caracterizar los residuos sólidos municipales. El distrito de Carhuamayo, pertenece a la provincia de Junín, región Junín. El distrito de Carhuamayo se encuentra a 34 km. de cerro de Junín y por la ruta a Ninacaca, chasquí que conecta con la carretera afirmada que llega a Carhuamayo, su código de ubicación geográfica es 120502. (Figura N° 01)

### **Limites**

- Norte: Ninacaca - Junín.
- Sur: C.P. Huayre - Junín.
- Este: Ulcumayo - Junín y Paucartambo Paco.
- Oeste: Lago Chinchaycocha.

**Figura N° 1** Mapa de Ubicación del Distrito de Carhuamayo



**b) Temporal.**

Corresponde a la implementación del plan anual de la cuantificación valorizada en los desechos orgánicos sólidos municipales de Carhuamayo.

**1.3. Formulación del problema**

**1.3.1. Problema Principal**

¿No existe un Plan de Valoración de Residuos Sólidos Orgánicos para la mejora del manejo de los Residuos Sólidos Municipales en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo?

### **1.3.2. Problemas Específicos**

¿No desarrollan acciones preliminares para la valorización de residuos sólidos orgánicos para la mejora del manejo de los Residuos Sólidos Municipales en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo?

¿No existe recolección selectiva y valorización de residuos sólidos orgánicos para la mejora del manejo de los Residuos Sólidos Municipales en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo, año 2019?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Implementar un Plan de Valoración de Residuos Sólidos Orgánicos para la mejora del manejo de los Residuos Sólidos Municipales en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

Desarrollar acciones preliminares para la valorización de residuos sólidos orgánicos para la mejora del manejo de los Residuos Sólidos Municipales en la zona urbana del distrito de Carhuamayo.

Implementar recolección selectiva y valorización de residuos sólidos orgánicos para la mejora del manejo de los Residuos Sólidos Municipales en la zona urbana del distrito de Carhuamayo.

## **1.5. Justificación de la investigación**

### **1.5.1. Justificación teórica**

Por intermedio de este trabajo de investigación se busca cumplir la actividad 2 de la META 3, del impulso de mecanismos de valoración de restos orgánicos municipales que viabilicen y formalicen con una firmeza conceptual y

método adecuado, buscando defender los recursos naturales de territorio estudiado, produciendo información para poder lograr una economía circular para la mejora de la utilización de desecho municipal y preservación del medio ambiente y esté encaminada a lograr un progreso sostenible en el distrito de Carhuamayo.

### **1.5.2. Justificación Práctica**

La metodología está apoyada en elaborar la nómina y el registro mercados, domicilios, empresas comerciales y establecimientos públicos o privados que serán participantes del plan, en el cual mediante el estudio de selección de desechos sólidos se obtendrá la producción de desechos orgánicos a valorar. Con los resultados obtenidos se construye un supuesto mercado que procura simbolizar la demanda social de los servicios.

### **1.5.3. Justificación Metodológica**

Proporcionadas las particularidades de la investigación, se planeó una plantilla de valorizar, como aparente primordial que instituye la posibilidad de que el residente del distrito Carhuamayo esté dispuesto a segregar los residuos orgánicos para el progreso en la correcta manipulación de los residuos sólidos municipales, siendo preciso la determinación de las variables explicativas, proviniendo con la evaluación, confirmación de la plantilla, justificación de los logros y el pronóstico; teniendo como soporte la investigación estadística utilizable del estudio de caracterización, consiguiendo así, caracterizar los resultados encontrados sobre la demanda que los servicios traen consigo.

## **1.6. Limitación de la investigación**

La limitación más preponderante está relacionada a la incertidumbre que se pueda obtener en función de las respuestas encontradas con el método aplicado, ya

que el titubeo podría influenciar sobre la veracidad de cada respuesta durante la entrevista. Lo dificultoso que esto engloba está relacionada a la discrepancia encontrada cuando se aplican los métodos indirectos, donde sería dificultoso diferenciar la veracidad de los resultados encontrados con el MVC cuando sea necesario (Azqueta, 1994).

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. Antecedentes del estudio**

##### **2.1.1. Programa de incentivos a la mejora de la gestión municipal**

Los peruanos, generamos alrededor de 19 000 toneladas de desechos diariamente, entre los cuales solo el 52 % es depositado en 34 posos sanitarios, y el 48 % sobrante en 1585 botaderos disponibles. El equivocado manejo de los desechos tiende a asociarse a la polución de la flora y fauna, suelos, aire y agua como afecciones en la salubridad de los habitantes.

El Ministerio del Ambiente ( MINAM), como institución encargada de regir en la gestión y tratamiento correcto de los residuos, está siendo promovido por múltiples iniciativas que van a ayudar en la confrontación de esta dificultad, promoviendo buenas formas de manejo de los desechos, que promueve concluir las brechas existentes en estructuras y materiales, por medio de proyectos de inversión pública y dando prioridad a una base en la valorizar los desechos

orgánicos e inorgánicos y, como etapa final, descargar en los posos sanitarios. Los desechos que se logra reaprovechar a pasado por un proceso de selección (gracias a la participación de los recicladores), teniendo como consecuencia la cantidad es reducida de los desechos que son inseridos en los pozos sanitarios.

Es por esto que, el MINAM, con cooperación del Ministerio de Economía y Finanzas (en adelante, MEF), visando el marco del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal, incentivan que los municipios encontrados en ciudades Tipo A, B, C, D y E, realicen proyectos para recolectar residuos clasificados como orgánicos e inorgánicos, y segregar en la fuente los residuos sólidos. De este modo, se logrará cumplir con la meta, además permitirá que las municipalidades optimicen su gestión y manejo frente a los residuos sólidos en sus diferentes potestades, con objetivo de buscar una mejor calidad de vida en la localidad estudiada y la manera de preservar el ambiente.

### **2.1.2. Metas correspondientes al año 2019**

Son metas que busca alcanzar el Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal, 2019, los cuales son alcanzadas si se sigue los Lineamientos establecidos en la Resolución Directoral N° 018-2018-EF/50.01, cuyo periodo de cumplimiento esta dictaminada hasta el 31 de diciembre del 2019. Algunas especificaciones pueden encontrarse en el Anexo presente en el mismo Decreto Supremo.

Las metas son estimadas en relación al párrafo previo, cuando se cumplan las actividades, empleando medios de verificación, fechas de finalización, y puntajes reportados en los “Cuadros de actividades” que son encontrados en la

Resolución Directoral - Dirección General de Presupuesto Público, cumplidos al 31 de enero, 2019.

### **2.1.3. Desarrollo sustentable**

En 1983 nace la idea de desarrollo sustentables emitida por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, empleado para definir al desarrollo sustentable de la siguiente manera, “un desarrollo que necesariamente deberá abordar la protección del ambiente y el crecimiento económico, como una sola cuestión, con el fin de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer el derecho de las generaciones futuras a satisfacer sus propias necesidades” (Jankilevich, 2003).

Quiroz, Del Amo, & Ramos (2011) poseen una definición frente al desarrollo sustentable, “Es un proceso de mudanza continua a nivel local, regional o global que busca lograr metas y objetivos universales de transformación social apropiada, para satisfacer las necesidades de bienes y servicios de una población o conjunto de poblaciones, por tiempo indefinido, sin degradar irreversiblemente la capacidad productiva de la tierra, el patrimonio natural y su habilidad para mantener la población en su lugar”.

Platt, Sánchez, & Taddel (2011) sintetiza aún más la definición de desarrollo sustentable como, “políticas y acciones que para lograr el desarrollo el crecimiento económico, deben respetar el medio ambiente y ser socialmente equitativas para alcanzar el desarrollo económico”.

La definición de desarrollo sostenible aún no ha sido alterada a pesar de los años, por lo que sigue abarcando las tres definiciones básicas; ambiental,

económico y social, con la correcta simbiosis de estas en las diferentes diligencias económicas.

### **2.1.3.1 Elementos del término “Desarrollo Sustentable”**

La noción frente desarrollo sustentable es la secuela de una actividad acordada en los países para promover una plantilla en el avance económico mundial relacionado con la preservación adecuada del ambiente e igualdad en la sociedad.

El desarrollo sustentable es considerado como una manifestación política, el cual fue mirado como un “poderoso discurso” que está diseñada para que pobladores, ciudadanos, empresas, gobiernos, instituciones públicas o privadas, que tengan principios éticos, visando formar nuevas organizaciones, que posean una meta en común, que busquen el balance entre la sociedad, el medio ambiente y la economía ejecutada en las diferentes actividades de diferentes países.

En esta definición también es introducida la igualdad social visando la integración como tema principal y que se debe tener en cuenta. Esto porque no solo la calidad de vida se verá afectada, ya que también está relacionada al ambiente económico y desarrollo de comunidades.

Este tema es de gran escala que los organismos internacionales, gobiernos, organizaciones de ámbito gubernamental y no gubernamental, los países en desarrollo y desarrollados, las universidades deben tener en cuenta porque su definición engloba términos económicos, sociales, y ambientales. Aquí, las políticas y sus acciones aplicadas para lograr un rendimiento económico, debe respetar al medio ambiente, buscando la

equidad social logrando así el desarrollo económico objetivado, es por eso que, es acentuado los 3 pilares de esquema para atingir el desarrollo sustentable.

#### **2.1.4. Importancia económica de los residuos orgánicos**

Ibarrarán, Islas, & Mayett, (2003) analizo el flujo de materiales que se obtienen después de la generación de residuos que el mundo lo hace, fue notado que la propia naturaleza logra asimilar ciertas cantidades. No en tanto, su capacidad de absorción fue sobresaturada, lo cual ocasiona deterioro y contaminación ambiental, el cual golpea la parte económica del mercado. Esto porque no deja usar de forma adecuada los recursos, haciendo vulnerable el bienestar social que produce actividades de producción y consumo incorrectos, que será reflejado en el medio ambiente.

#### **2.1.5. Residuos sólidos**

Relacionado a cualquier material sólido que no es de utilidad ni tenga valor económico. También es la fragmentación de lo que no es empleado para producir un producto de forma directa o indirecta dentro de una empresa. Por otra parte, son materiales separados de actividades agrícolas, industriales y municipales u otros que no son lixiviados por el agua.

Estos residuos son divididos en función a sus características: residuos orgánicos y no orgánicos. Entre las orgánicas podríamos destacar a las cascarras de fruta, vegetales, legumbres, pollo, restos de comidas, huevos, entre otros. En contraste los residuos no orgánicos van a ser referentes a materiales como plásticos, cartoneros, aluminios y metales en su diversidad.

Por la situación que se vive con respecto al manejo de la basura se realiza:

Procesamiento de desechos, limpiado y almacenado, recojo, transporte utilizando las instancias técnicas, organizacionales, medioambientales y salud.

También, los desechos son causados por organismos vivientes, como basura de las funciones que estos van a cumplir, que es parte del ciclo normal de la naturaleza y por conductas del ser humano, en donde se hallan los desechos súper contaminante para el ecosistema para el medio ambiente ya que una gran variedad de ellos tiene efectos nocivos y duradero en el lugar, esto es causado por la misma naturaleza química y física de la basura (Fernández y Sánchez 2007).

Los desechos urbanísticos se dividen en una multiplicidad de maneras y características por ser peligrosas, útiles, materiales, y otros (Fernández y Sánchez, 2007).

#### **2.1.5.1 Composición de los residuos**

Los residuos tienen una composición muy variada debido esencialmente a la variedad de factores afines los trabajos que realiza el ser humano. en conclusión, la basura tiene una composición diversa esta puede ser:

- Se establece por particularidades de los habitantes que lo produce: ejemplificando, tienden a diferir a partir de las peculiaridades de su población de los diferentes lugares en el que se produce, como son: industriales, urbanos, turístico, otros.
- Logra determinarse según el momento del año en el que se produce: De esta manera, el impacto del clima en la agricultura, la forma en la que cambia la dinámica en épocas de vacaciones, y diversos factores que tienen que ver con la producción de basura.

- Se establece los valores y la economía de la población que los forma: Esto se relaciona con las particularidades de los materiales del primer apartado. Las peculiaridades de estos productos van a depender de los distintos hábitos en la utilización y generación de residuos de la población determinada por zonas.

La selección de los desechos es fundamental para la administración adecuada y habilitación responsable. Al considerar la acumulación de materiales con un potencial nocivo se logra decidir sobre la reutilización, reciclamiento, tratamiento o eliminado. Conocer la información sobre la composición de estos es de suma importancia al momento de elegir la forma de tratar. En desechos urbanos sólidos su composición de los desechos es considerados dinámico, el cual va a influenciar sobre unas causales diversas (Fernández y Sánchez, 2007).

La basura este compuesto por:

- Materia Orgánica: Se le conoce como residuos biodegradables generados por comida sobrante, restos de la limpieza, producción de alimentos que en corto tiempo se desintegraran.
- Papeles y cartones: Libros, cuadernos, publicidades entre otros
- Plásticos: Botella, bolsa, plato, vaso y utensilios desechables, otro.
- Vidrio: Botella, diversos frascos, platos quebrados, otros.
- Metal: fierros oxidados, latas, entre otros. (Azqueta, 1995).

### **2.1.6. Importancia del manejo de los residuos sólidos**

El problema que se genera del manejo de los desechos sólidos, está relacionado con nuevas opciones para el desarrollo sostenible, aparte del ahorro de pasivos medioambientales y gastos en salud, generando buena economía por la adquisición de materiales comerciales, creando más empleo e incremento de la gobernabilidad (Fernández y Sánchez 2007).

Los gases y otros químicos que se genera por la descomposición de la basura y la combustión, crean sustancias toxicas que atentan con el bienestar y el ecosistema (Fernández y Sánchez 2007).

Los desechos sólidos muchas veces están como contaminantes presentes en aguas de ríos subterráneos (por medio de la infiltración) y superficiales (lixiviados de la tierra o arrastre de lluvias), los cuales alcanzan aguas marítimas. Todo ello incide en la calidad del agua, reduciendo la cantidad de agua saludables, reduciendo espacios para disponer estos residuos, y el tratamiento cada vez se va encareciendo, y otros efectos (Fernández y Sánchez 2007).

Además, es importante saber que los residuos sólidos urbanos (RSU) son producidos sobre todo en actividades comerciales y domésticas, pero en mayores volúmenes dentro de áreas urbanas. En adición, los países desarrollados que cada vez más compran productos envasados lo que significa mayor presencia de estos residuos. Así, la cultura de "USAR Y TIRAR" equivocada viene promocionándose para todo tipo de bienes y consumo, lo que ha generado un crecimiento que alcanzo cifras muy altas. En el presente trabajo, es entendido que los residuos sólidos urbanos, son aquellos que normalmente se le llama basura, siendo estos caracterizados en función a los materiales que los constituyen (CRAIG, 2007).

Jorge Jaramillo, sugiere emplear el término de Residuos Sólidos Municipales, como basura desde un término de nombre técnico. Aquí, los residuos sólidos municipales (RSM), son aquellos generados de actividades industriales, institucionales, comerciales, de mercados, de la limpieza de calles, áreas públicas, y domésticos, donde una gestión gubernamental (municipalidad) está encargada (Azqueta, 1995).

### **2.1.7. Educación ambiental**

Son varias fases en el que se reconoce valora y aclara de forma crítica información con el objetivo de desarrollar habilidades en el ser humano para su adaptación mundo. Sigue vigente sin modificaciones en la definición más de tres años. La finalidad de la educación ambiental no es solo tener conocimiento de la composición del medio ambiente y las relaciones que se crean en él, también se busca integrar valores y acciones para hacer frente a los problemas medio ambientales, dando un acercamiento al desarrollo sostenible para cubrir las necesidades de generaciones presentes y futuras.

Se puede dividir en tres los objetivos de la educación ambiental:

- Cognitivo: Inculcando conocimientos y desarrollando habilidades en los seres humanos.
- Emocional: Apoya en concientizar en temas del ecosistema y mostrar sensibilidad ante ellos. También apoya a los seres humanos y lo grupos a adquirir valores sociales, ética ambiental a nivel nacional.
- Conductual: Abarcando temas ambientales con proyectos y promoviendo la participación para desarrollar el sentido de responsabilidad ambiental.

## **2.2. Bases teóricas - científicas**

Existen antecedentes confiables sobre que éste sería el primer trabajo de investigación que pretende valorizar los residuos orgánicos municipales. Lamentablemente no se encontró ningún trabajo a nivel nacional que concordará mayoritariamente con lo que se desarrollará. sin embargo, hay experiencias en:

### **2.2.1. Canadá**

El 90% de la población canadiense tiene acceso a programas de reciclaje. Del total de RSD reciclados un 17% es compostado, el cual es producido por un 27% de las familias canadienses, un 19% lo realiza mediante composteras y un 8% mediante los programas de reciclaje de RSD orgánicos.<sup>1</sup>

Los usuarios de los programas de reciclaje de RSD orgánicos realizan la separación diaria de los residuos orgánicos en pequeños contenedores de cocina, de no más de 7lts. de capacidad, los cuales son ubicados en la cocina del domicilio, permitiendo la separación de los residuos inmediatamente una vez generados. Completada la capacidad del contenedor de cocina, éste debe ser trasladado y vaciado en un contenedor de color verde y mayor capacidad, el cual es mantenido al interior de cada hogar y una vez concluido (de 80 a 200 lts.) el periodo de acumulación (1 semana por lo general y 2 semanas en invierno para los municipios que así lo estipulen) son ubicados frente a cada casa para su retiro por parte de los camiones recolectores, los cuales vacían el contenido en su interior, el que posteriormente es trasladado a plantas de compostaje. Está permitido todo tipo de residuos orgánicos, así como todo material compostable (papel, cartón, bolsas biodegradables, vajillas compostables, etc.)

Los programas de reciclaje pueden ser de carácter municipal, utilizando el compost para las actividades propias de mantención de parques y plazas o ser tercerizados a empresas privadas las cuales realizan el retiro y su posterior comercialización.

Este mismo sistema de gestión de RSD orgánico es utilizado por los programas de reciclaje en EE. UU y el Reino Unido. Es el método manejo de RSD orgánicos más popular a nivel mundial.

### **2.2.2. Alemania**

Recicla un 64% de sus RSD e incinera el restante 36%. De los RSD reciclados, un 40% son residuos sólidos orgánicos. El sistema alemán de reciclaje de los RSD orgánicos opera retirando 1 vez a la semana los residuos orgánicos reunidos previamente por los usuarios. Generalmente los residuos son separados en bolsas de papel o bioplásticas, las cuales son ubicadas al interior de los muebles de cocina. Luego estas bolsas son depositadas en un contenedor exterior de mayor tamaño (80lts.), el cual el día previo a su retiro semanal debe ser trasladado desde el interior del domicilio a los corrales especialmente construidos para la ubicación de los contenedores de basura y reciclaje. Una vez retirado los RSD orgánicos por el camión recolector, el contenedor debe ser inmediatamente ingresado al interior del domicilio. Estos corrales abarcan por lo general a 6 domicilios, los cuales se encuentran a menos de 100mts de distancia de las casas.

En el año 2013 la BSR (sistema de recogida selectiva de la ciudad de Berlín) pretende implementar un plan que originará el biogás necesario para sustentar hasta 150 vehículos recolectores de basura (la mitad del total). Deducen que esto ayudará a economizar hasta 2,5 millones de litros de combustible de diésel al año y logrará

que 580.000 toneladas de residuos sean acopiados y trasladados con carbono neutral anualmente.

Se sostiene que con este proyecto de transformación de biogás se logrará ahorrar 5.000 toneladas de CO2 anualmente.

### **2.2.3. Suecia**

Durante el año 2011 en Suecia, sólo el 0.9% de los RSD fueron dispuestos en relleno sanitario. Esto se debe a la desarrollada gestión de residuos con que cuentan, así como la constante investigación sobre los potenciales de los residuos, especialmente de los provenientes de la materia orgánica.

De este modo, Suecia es junto a otros países europeos, referente mundial en la gestión de RSD, destacándose del resto por la gestión de la fracción orgánica, en la cual se ha enfocado en la separación en origen y la generación de combustibles.

Si bien los programas de reciclaje de RSD orgánicos en Suecia son administrados por cada municipio, todos los programas operan bajo el mismo método de recolección y retiro, variando en algunos casos sólo en la periodicidad de acumulación de los residuos.

### **2.2.4. Marco legal**

#### **2.2.4.1 Constitución Política del Estado Peruano**

Artículo 2º. Todas las personas tienen derecho:

Inciso 22: A la tranquilidad, disfrutar de tiempos libres y descansar, vivir en paz, vivir un ambiente armonizado que le permita desarrollarse

#### **2.2.4.2 “Decreto Legislativo que aprueba la ley de gestión integral de residuos sólidos (D.L. N° 1278 del 22/12/2016)”**

**Artículo 22.-** Los municipios provinciales, en relación a sus distritos son responsables del manejo de residuos sólidos en su jurisdicción.

**Artículo 30.-** Gestión de residuos sólidos peligrosos.

Sin perjudicar lo planteado en las normas mundiales en vigencia para los países o las reglas nacionales directas, es considerado residuo peligroso aquellos que tienen la siguiente característica: alta combustible, explosivo, corrosivo, reactivo, toxico, radioactivo o patógeno.

Los recipientes utilizados para el almacenamiento de productos peligrosos, productos usados o caducados que generan daños a la salud o al ambiente se le consideran como peligrosos y tienen que ser manejados adecuadamente a menos que se someta a un proceso que elimine su peligrosidad.

Si existe desconocimiento de las características de la peligrosidad de un residuo en particular, el MINAM, resolverá técnicamente el asunto. Los alcances de este artículo serán establecidos en el reglamento del presente Decreto Legislativo.

#### **2.2.4.3 “Reglamento del D.L N° 1278 (D.S 014 – 2017 – MINAM)”**

**Artículo 54.-**Almacenaje central de desechos sólidos peligrosos: Para almacenar desechos peligrosos se debe contar con infraestructura adecuada, para ordenarlos de según su compatibilidad. Si el almacenamiento de desechos peligrosos se encontrara hacer a tierras indígenas se aplica lo indicado en la Séptima Disposición Complementaria, Transitoria y Final del Decreto Supremo N° 001-2012-MC, Reglamento de la Ley del Derecho a

la consulta previa a los pueblos indígenas u originarios. El diseñado del almacén deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- a) Contar con un lugar acondicionado y techado ubicado a una distancia correcta considerando el nivel de peligrosidad del residuo, lo cercano a áreas de servicios o producción, donde estén almacenados productos comestibles o materias primas, a insumos. Además, debe considerarse la envergadura del proyecto invertido, y de condiciones necesarias para lograr los lineamientos establecidos por el sector competente;
- b) Seleccionar los desechos sólidos peligrosos en función a su características y composición buscando el mejor control y reducción de riesgos.
- c) Tener varios sistemas de impermeabilización, drenaje y contención adaptados, según se requiera.
- d) Tener pasillos o zonas transitables que permita el trabajo de maquinarias y equipos, de acuerdo a su función; también considerar el desplazamiento del personal de emergencia o seguridad. Los pisos deben contener material resistente e impermeable;
- e) Cuando se reciclen desechos que produzcan gases volátiles se deberá seguir las características que se establece en el IGA.
- f) Tener señalizaciones visibles que ayuden a identificar residuos sólidos peligrosos.
- g) Tener un mecanismo de seguridad y dispositivos de alerta por si se produjera un incendio.
- h) Tener sistemas de limpieza operativos.
- i) Y otros complementarios según las normas.

**Artículo 55.-** Plazos para almacenar los desechos sólidos peligrosos.

Los desechos sólidos peligrosos no municipales no podrán estar más de doce meses en el recinto del que lo genero a menos que siga las regulaciones de las normas especiales o aquellos que tengas plazos según establece los IGA.

**Artículo 116.-** “Instalaciones del relleno de seguridad”

Las instalaciones tienen que cumplir con:

a) Implantar la impermeabilización en taludes y base del relleno para no contaminar el ecosistema por lixiviados ( $k \leq 1 \times 10^{-9}$  cm/s para desechos peligrosos con mínimo espesor = 0.50 m), a menos que se posea de barreras ambientales que logren este objetivo; b) espesor = 2 mm de la Geomembrana; c) Geotextil de filtraje y de protección; d) cobertor que drene lixiviados; e) Drenajes de lixiviados usando sistema interna de recirculación, o planta de tratamiento; f) Chimeneas y drenajes de evacuación y control de gases; g) sequias perimétricos que se interseccionan y evacúan las de aguas de escorrentía; h) Barrera sanitaria; i) hoyos de monitoreo de agua subterránea, en caso corresponda; j) Mecanismos para el monitoreo y control de gases y lixiviados; k) Señales y letreros de información; l) Sistema de pesado e inventario; m) Administración de vectores y roedores; n) Establecimiento complementario (caseta de control, áreas administrativas, depósito, sanitarios y vestuario); o) Establecer un laboratorio dentro de las instalaciones.

La celda de seguridad, es aquel depósito donde los residuos peligrosos son almacenados. Son celdas usualmente instaladas en industrias de cadena productiva e industrial o donde existen áreas concesionadas, los cuales

deben mínimo cumplir con aspectos de taludes de impermeabilización, de chimeneas y manipulación de lixiviados.

#### **2.2.4.4 Ley General de Salud (Ley N' 26842)**

En esta ley se alude a dos de sus artículos en aspectos afines a la defensa y cuidado del medio ambiente, en relación a una inoportuna disposición de residuos sólidos.

**Artículo 104°.**Toda persona natural o jurídica, se encuentra prohibido de realizar descargas de sustancias o desechos que contaminen el agua, suelo o aire, y que no tomo consideraciones básicas como depuraciones básicas que señalen el cumplimiento de las normas sanitarias y protección al ambiente.

**Artículo 107°.** Relacionado a la forma de abastecer agua, usar el alcantarillado, reutilización de aguas servidas, la disposición de excretas, y por último la disposición de residuos sólidos

### **2.3. Definición de términos básicos**

#### **2.3.1. Botadero.**

Acopio inadecuado de residuos en vías y zonas públicas, así como en sitios urbanos, rurales o baldíos que crean peligros sanitarios o ambientales. Este gran acumulamiento existe al margen de la ley y no tienen ninguna autorización ya que carecen de la misma.

#### **2.3.2. Disposición final.**

Métodos y acciones para el manejo adecuado y seguro de los desechos sólidos en un lugar.

### **2.3.3. Empresa Operadora de Servicios de Residuos Sólidos.**

Son los servicios que brinda la persona jurídica en relación a limpieza de las vías de zonas públicas, recolecta y transporta. También se puede ocupar en comercializarlo darle un valor.

### **2.3.4. Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales.**

Instrumento que permite la obtención de datos de acuerdo a las características de los desechos sólidos municipales, compuesto por desechos domiciliarios y no domiciliarios. La información recabada permite organizar técnica y operativamente el manejo de desechos sólidos y así mismo permite organizar operativa y técnicamente el uso de los desechos sólidos, de la misma manera la organización económica y administrativa, la información sobre los desechos sólidos ayuda a deducir la tasa de cobros arbitrarios.

### **2.3.5. Gestión integral de residuos sólidos.**

El trabajo técnico de administración de los proyectos, organización correcta, diseño, practica y análisis de políticas, planes y programas para un buen manejo de desechos sólidos.

### **2.3.6. Minimización.**

Reducción al mínimo, la cantidad y el peligro de los desechos, por medio de la prevención, accionar, método o técnica que se realiza en la actividad de producción.

### **2.3.7. Planta de valorización de residuos.**

Recinto destinado para la reutilización del material o energía de los desechos, con adaptación previa.

### **2.3.8. Puntos críticos.**

Áreas de almacenamiento temporal de desechos sólidos municipales de 1,5 m5 a más, producidos en espacios públicos.

### **2.3.9. Recolección selectiva.**

Actividad de recojo previa diferenciación de desechos según sus características, para posteriormente ser utilizado y revalorado.

### **2.3.10. Reciclaje.**

Es la práctica que se realiza para reutilizar los desechos sólidos de una forma variada.

### **2.3.11. Recicladores organizados.**

Son personas que son registradas dentro un grupo social u organización con el objetivo de volverse una persona jurídica.

### **2.3.12. Relleno sanitario.**

Ambiente destinado para almacenar desechos sólidos, puede ser superficial o interno, siguiendo principios de la ingeniería ambiental sanitaria.

### **2.3.13. Residuos de limpieza de espacios públicos.**

Desechos producidos por el servicio de barrido y limpiado de veredas, parques, calles y otras construcciones públicas.

### **2.3.14. Residuos municipales.**

Son desechos municipales que están compuestos, por desechos domiciliarios y producto de limpieza de zonas públicas, calles, playas, actividad comercial, y otras actividades no domiciliarias que está relacionado con la limpieza pública, en todo su territorio.

#### **2.3.15. Residuos sólidos.**

Es todo tipo de material, elemento, químico producto del uso de un servicio o un bien, de aquello que el poseedor pueda eliminar o tenga la idea de hacer el manejo necesario, priorizando la valorización de desechos.

#### **2.3.16. Residuos inorgánicos.**

Son residuos que no logran ser degradados o desdoblados de forma natural, o con una descomposición natural muy lenta. Estos residuos proceden de minerales y bienes sintéticos.

#### **2.3.17. Residuos orgánicos.**

Refieren a los residuos biodegradables o que logran tener un proceso de descomposición aceptable. Logran crearse tanto en el ámbito de gestión municipal como en el ámbito de gestión no municipal.

#### **2.3.18. Segregación.**

Agrupación de componentes o elementos físicos fijos de los residuos sólidos para ser manipulados en forma específica.

#### **2.3.19. Tratamiento.**

Proceso, método o técnica que va a permitir modificar la característica física, química o biológica en el residuo sólido, con el fin de reducir o neutralizar su potencial riesgo de producir daños en la salubridad de las personas y el ambiente.

#### **2.3.20. Valorización.**

Operación cuyo propósito es que el residuo, compuesto por uno o varios materiales, sea reutilizado y sirva con la finalidad útil al suplir a otros materiales o recursos en los procesos fructíferos. La valorización logra ser material o energética.

### **2.3.21. Valorización energética.**

Operaciones de valorización mayormente energética, destinadas a emplear residuos con el propósito de rendir su potencial energético, tales como el coprocesamiento, coincineración, producción de energía teniendo como base a métodos de biodegradación, biochar, entre otros.

### **2.3.22. Valorización material.**

Son operaciones que van a valorizar el material, siendo: reutilización, reciclado, compostaje, recuperación de aceites, bioconversión, entre otras opciones que, a través de métodos que lograrán una transformación física, química u otros, indiquen su posibilidad técnica, económica o ambiental.

## **2.4. Formulación de Hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

La implementación del Plan de Valorización de Residuos Orgánicos, mejora el manejo de residuos sólidos municipales en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

#### **Hipótesis 1**

Desarrollar acciones preliminares para la valorización de residuos sólidos orgánicos mejora el manejo de los Residuos Sólidos Municipales en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo.

#### **Hipótesis 2**

La recolección selectiva y valorización de residuos sólidos orgánicos mejora el manejo de los Residuos Sólidos Municipales en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo.

## 2.5. Identificación de variables

### 2.5.1. Variable dependiente

- ✓ Manejo de los Residuos Sólidos

### 2.5.2. Variable independiente

- ✓ Generación de Residuos Orgánicos
- ✓ Segregación
- ✓ Recolección selectiva
- ✓ Compostaje
- ✓ Registro y empadronamiento
- ✓ Sensibilización y capacitación a la población participante

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

- **Parámetros domiciliarios**

$$GPC_{viv} = \frac{Kg \text{ dia } 1 + kg_{dia2} + \dots + kg \text{ dia}}{N^{\circ} \text{ habitantes por vivienda } \times 7 \text{ dias}}$$

$$GPC_{viv} = \frac{GPC_{Kg \text{ viv}1} + GPC_{viv2} + \dots + GPC_{viv n}}{n}$$

Donde:

n : Número de viviendas

GPC : Kg/hab/día

- **Validación de la generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios**

$$Z_c = \frac{[X_{(i)} - \bar{X}]}{S}$$

Donde:

$\bar{X}$ : Media del GPC total

$X_i$ : Media GPC de la vivienda

S: Desviación estándar

- **Determinación de la composición física de los residuos sólidos**

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_i \times 100}{W_t}$$

Donde:

- $P_i$  = Peso de cada componente de los residuos sólidos domiciliario
- $W_t$  = Peso total de la muestra residuos recolectados en el día

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

La metodología utilizada para esta tesis es resultado de análisis de información recaudada sobre el problema del manejo de desechos sólidos de la comunidad en la área urbana del distrito de Carhuamayo, también en esta investigación se ha formulado instrumentos para medir preliminarmente orientación e identificación de las condiciones generales de los pobladores en relación a características familiares, producción de desechos sólidos, reciclaje, recolección, segregación y reutilización de los desechos por las familias del área urbano, asimismo incentivar a la participación hacia la recolección selectiva y adecuada de los desechos sólidos y adaptación de la segregación de desechos orgánicos para un mejor manejo en la área Urbana de Carhuamayo.

#### **3.1. Tipo de investigación**

La investigación es de tipo descriptivo, porque plasma la problemática descubierta en el momento actual y sus factores sociales, económicos y

medioambiental más importantes y la disposición a producir desechos orgánicos, como una aproximación de variación compensada medida de bienestar social, por un mejor manejo de los desechos sólidos en el área Urbana de Carhuamayo, a través de la utilización de métodos de revalorización de los desechos orgánicos, que permite aumentar el beneficio holístico de los ciudadanos.

### **3.2. Nivel de investigación**

La particularidad del diseño de esta investigación, se ubica dentro de las opciones que establece el método científico. Tomando como referencia la naturaleza de las variables, esta es una investigación del nivel descriptivo – correlacional.

### **3.3. Métodos de investigación**

Se utilizará el método de la observación científica como método que consiste en la percepción directa del objeto de investigación. La observación investigativa es el primer paso y el instrumento por excelencia del científico. La observación permite conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos.

La observación, como procedimiento, puede ser utilizado en distintos momentos de una investigación más compleja: al inicio se utiliza en el diagnóstico del problema a investigar, siendo de mucha utilidad en el diseño de la investigación.

La observación abierta es idónea porque los sujetos y objetos de la investigación, conocen que van a ser observados. Cuando se utiliza este tipo de observación se analiza previamente si el hecho de que los observados conozcan previamente que su conducta es observada, esto puede afectar los resultados de la

observación. En caso positivo es necesario realizar la observación encubierta, cerrada o secreta.

### **3.4. Diseño de la investigación**

Por su nivel, la presente investigación es diseño no experimental; porque no hay manipulación intencional y se analizan y estudian los hechos y fenómenos de la realidad después de su ocurrencia. Será transeccional; porque permite realizar estudios de investigación de hechos y fenómenos de la realidad en un momento determinado del tiempo.

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población**

Esta investigación, está constituida por una población de familias que habitan formalmente en hogares particulares del área urbano; en cada uno de los barrios y urbanizaciones dentro del universo considerado en el ámbito de las ciudades de Carhuamayo, para este trabajo con una población de 2,406 hogares que reside en la zona urbana del distrito de Carhuamayo estimado al año 2019.

Está constituida por familias y/o hogares que reside permanente en la zona urbana del distrito de Carhuamayo.

#### **3.5.2. Tipo de muestreo**

Según Hernández (2012) la “muestra es subgrupo de la población de interés sobre la cual se recolectará los datos y que debe ser representativo de la población” (p.173).

$$n = (NK^2 pq) / (e^2 (N-K) + K^2 pq)$$

Dónde:

N: La dimensión de la población es de 2406 viviendas.

K: constancia depende del grado de seguridad de la veracidad de los resultados, el 95% es para  $K = 1.96$  que nos indica que existe error del 5%.

p: representa la posibilidad de éxito, en esta situación  $p=0.70$

q: representa probabilidades de fallar; en esta situación  $q=0.25$

e (%): representa la falla del muestreo y hace la diferencia del resultado del instrumento aplicado a la muestra (n) y el resultado real que se aplicó a la población (N), en otras palabras, valor real proyectado es lo mismo que valor de la encuesta:  $+/- e$  (%).

Con las especificaciones y haciendo el reemplazo en (3) se obtiene:

$$n = (2406 \times 1.962 \times 0.252) / [0.0532 \times (2406-1) + 1.962 \times 0.252]$$

n= 83 viviendas

La aplicación de la fórmula fue procesada en una hoja de cálculo, lo que dio un resultado 83 muestras a tomar, sin embargo, con la finalidad de asegurar el muestreo de la totalidad de viviendas necesarias se tomó un 14% adicional a las muestras previstas, por lo que la muestra final para viviendas estuvo constituida por 94 viviendas.

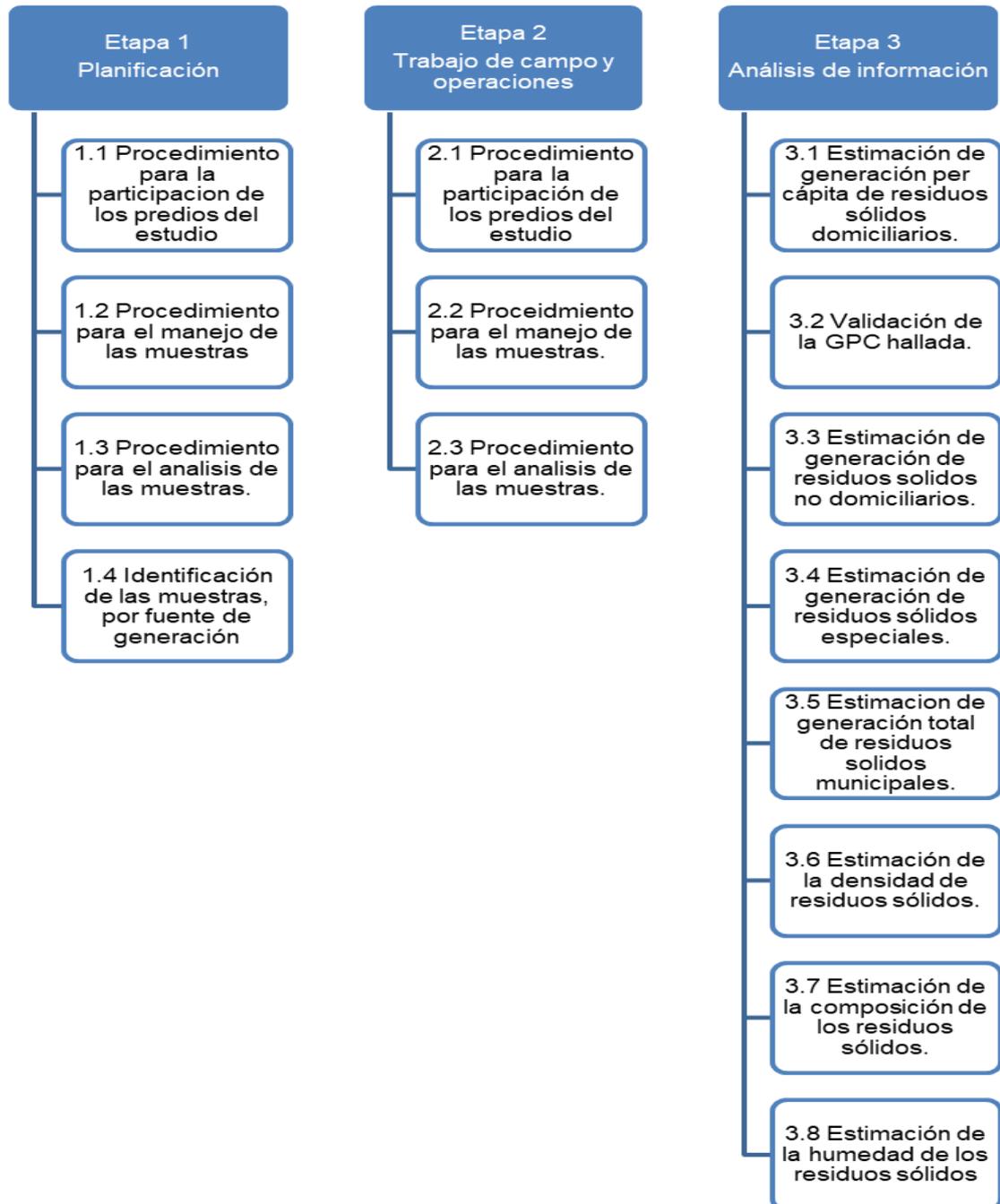
### 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

**Cuadro N° 1** Técnicas e instrumentos utilizados para la investigación.

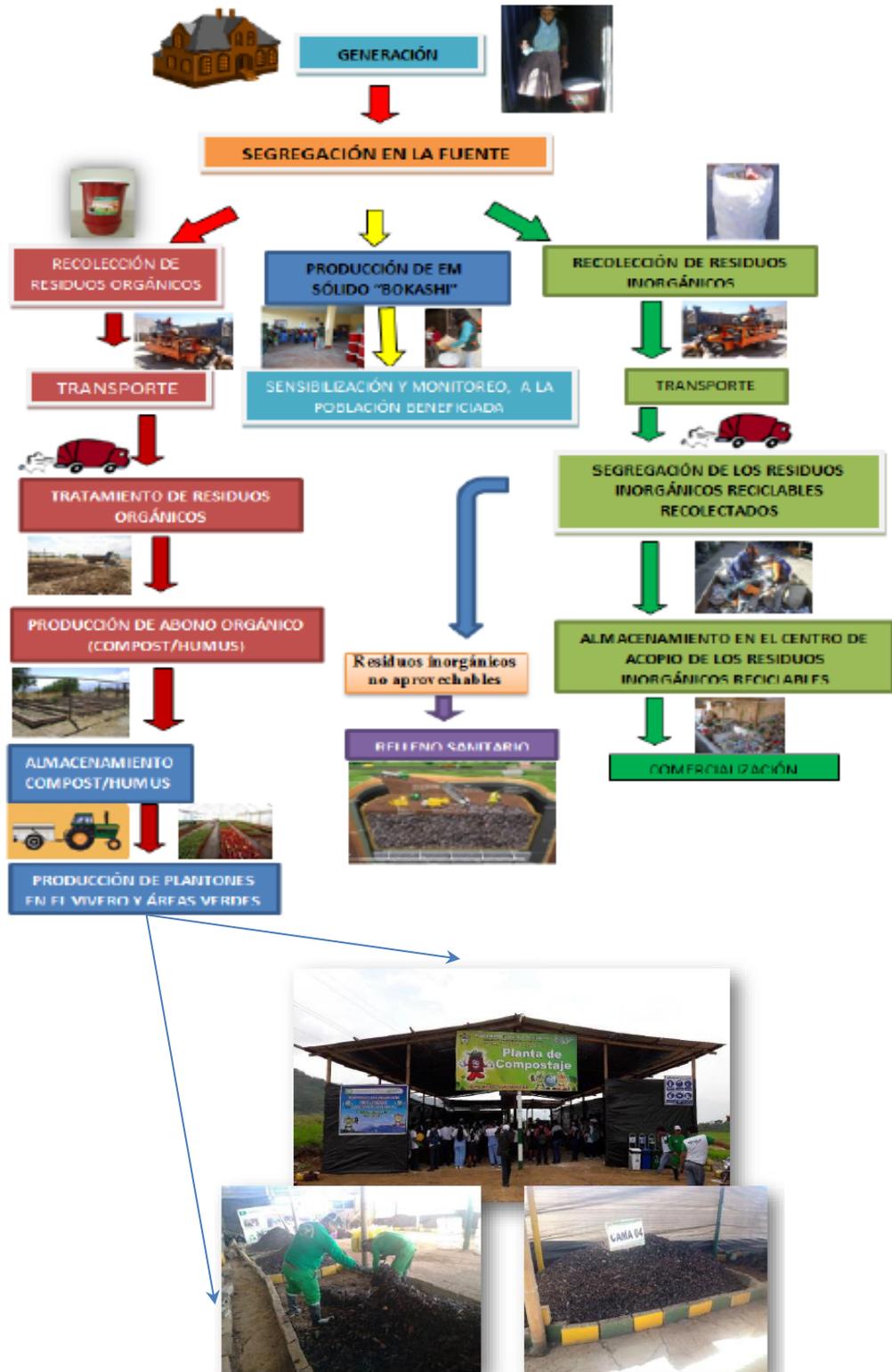
<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Caracterización de residuos solidos	“Guía para Caracterización de Residuos Sólidos Municipales”
Planificar actividades Trabajo de campo Valorización	“Programa de incentivos a la mejora de la Gestión Municipal del año 2019” “Cumplimiento de la meta 3” “Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales” “Medio de verificación de las Actividades”

Técnica	Instrumento
Encuesta	“Formato de recopilación de información”
Levantamiento georeferencial	“Guía de observación georeferencial”

**Figura N° 2** Diagrama de flujo de las fases de esta investigación y pasos a seguir para el estudio de caracterización de residuos sólidos.



**Figura N° 3** Flujo del proceso desde la recolección hasta la obtención del producto



**Cuadro N° 2** Registro de viviendas que participaron efectivamente de la

Registro de participantes de viviendas					
N.º	Código	Dirección	Nombre y apellido del representante	N.º de habitantes	Zona / Sector

**Cuadro N° 3** Registro de establecimientos comerciales que participaron efectivamente de la valorización de residuos orgánicos, 2019.

Registro de establecimientos comerciales						
N.º	Código	Dirección	Nombre y apellido del representante	Nombre del establecimiento comercial	Tipo de establecimiento comercial	Zona / Sector

**Cuadro N° 4** Registro de instituciones públicas o privadas que participaron efectivamente de la valorización de residuos orgánicos, 2019.

Registro de instituciones públicas o privadas						
N.º	Código	Dirección	Nombre y apellido del representante	Nombre de la Institución	Tipo de institución	Zona / Sector

**Cuadro N° 5** Registro de residuos orgánicos valorizados provenientes del mantenimiento de las áreas verdes o similares, 2019.

Registro de áreas verdes o similares				
N.º	Código	Ubicación en Coordenadas UTM		Zona / Sector
		Norte	UTM	

**Cuadro N° 6** Reporte de toneladas de residuos sólidos municipales orgánicos valorizados y la cantidad de producto obtenido de junio a noviembre de 2019.

N.°	Residuo origen	Proceso	Cantidad de residuos (t/mes)					Peso Total
			Jul	Ago	Set	Oct	Nov	
1	Mercados	Recolectado						a
		Valorizado <sup>8</sup>						a
		Producto obtenido						
2	Mantenimiento de Áreas Verdes	Recolectado						b
		Valorizado						b
		Producto obtenido						
3	Otros, especificar (.....)	Recolectado						c
		Valorizado						c
		Producto obtenido						
<b>Peso total recolectado (t)</b>								
<b>Peso total valorizado (t)</b>							<b>a+b+c</b>	
<b>Peso total de producto obtenido (t)</b>								

**Figura N° 4** Flujo del proceso desde la recolección hasta la obtención del producto



Fuente: Anexos C y D

### 3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

La validación de los números del resultado de la generación per cápita se aplicó el método a través de CEPIS, es descrito de la siguiente manera:

- Se inicia con eliminar los primeros valores del “día 0” y así mismo eliminar las aquellos hogares y recintos que no formaron parte o que 4 días anteriores hayan sido participes
- El GPC generalmente de las bases de producción que quedaban, se reevaluaba la GPC y desviación estándar.
- Después se organiza los GPC de menor a mayor y el producto es el intervalo de sospecha ( $Z_c$ ) utilizando la siguiente ecuación.

$$Z_c = \frac{|X_{(i)} - \bar{X}|}{S}$$

Donde:

$\bar{X}$ : Promedio del GPC total

$X_i$ : Aproximado GPC del hogar

S: Desviación general

- Después se depura los valores que cumplan con los criterios de  $Z_c > 1.96$ , estos son identificadas como observación no aprobada.
- Para finalizar se hace un nuevo cálculo para promediar el GPC aceptado, acompañado de su varianza.

La OEFA, hará intervenciones no programadas a los municipios entre el mes de julio y noviembre del 2019, para verificar si se está implementando, desarrollando y mejorando la revalorización de los desechos orgánicos municipales.

De la misma manera, la hipótesis que se planteó fue validada después del contraste hecho, el trabajo se realizó consultando datos de bibliografías de especialistas relacionados a estudios con el tema de desechos sólidos, con el objetivo validar los instrumentos (Anexo B) tratando el tema incansablemente el problema en estudio.

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

La recolección de información de campo será plasmada en una base de datos de la encuesta y seguidamente se hará el análisis con programas de estadística EXCEL, SPSS 25, 25. ArcGis v. 10.1 y sus otros recursos estadísticos que ayudará a establecer escalas alto, medio o bajo.

### **3.9. Tratamientos estadísticos**

Los datos obtenidos fueron consolidados, procesados y analizados usando programas de estadística EXCEL, SPSS 25, 25, mediante el uso de las herramientas para análisis, del cual se obtuvieron cuadros de resultados y gráficos estadísticos, a fin de determinar la producción per cápita de residuos sólidos municipales y otros resultados.

### **3.10. Orientación ética, filosófica y epistémica**

La relación que tiene el ser humano y el ambiente en el que habita, y que se encarga de legislar que las conductas de las personas no perjudiquen el desarrollo del ecosistema, ni el bienestar social en este caso del distrito de Carhuamayo. Por ello el aprovechamiento de los desechos orgánicos minimizará la polución de gases tóxicos que contaminan la atmósfera, que genera la desintegración y eliminación de referidos desechos. También contribuirá con la mejora del manejo y gestión integral de desechos orgánicos, cumpliendo con las normas ambientales, este proceso de valorización se lleva a cabo de la siguiente manera:

**Figura N° 5** Secuencia para el armado del plan de valorización



## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

##### **4.1.1. Caracterización de residuos sólidos**

Para llevar a cabo este trabajo de investigación se contó con 4 promotores ambientales quienes dirigieron las etapas (identificar, empadronar, encuestar y concientizar) haciendo que los vecinos participen activamente la investigación de caracterización de desechos sólidos.

Los promotores ambientales fueron capacitados desde cómo hacer las invitaciones respectivas a los ciudadanos para ser partícipes del proyecto, se tuvo apoyo de la alcaldía al que también se hizo extensiva la invitación explicando los motivos, el tiempo y el trabajo que se realizara: la diaria entrega de bolsas durante los ocho días que se lleva acabo el estudio y recolección y resolver las dudas de la ciudadanía

Para la organización de los 154 participantes los cuales están constituidos por 94 domicilios, 50 comercios, 6 instituciones educativas y 4 instituciones

públicas y/o privadas, se formaron dos grupos cada uno conformada por 2 promotores ambientales, el primer grupo se encargó de las muestras domiciliarias y el segundo grupo se encargaron de las muestras de comercios (tiendas, agencias, etc.) instituciones educativas e instituciones públicas y/o privadas.

Durante la capacitación se identificó lo siguiente:

- Ubicación y límites.
- Identificación de recintos que participaran
- Registro de empadronamiento
- Encuestas
- Vías de recolección
- Método almacenamiento de muestra
- Etiquetado de las muestras
- Disposición de muestras
- Pesado de las muestras
- Caracterización de los residuos sólidos
- Determinado de características de los residuos sólidos
- Toma de muestra para determinación de humedad de los residuos sólidos orgánicos.

La recolección de las muestras (basura) de los hogares y centros comerciales participantes se desarrolló del 04 al 11 de marzo del 2019 y se hizo de siguiente forma:

- Previamente se repartió bolsas negras vacías de 120 litros a los dueños de viviendas y centro que participó.

- Al día siguiente se procedió al recojo de bolsas con desechos y se entrega unas nuevas, esto se repitió por ocho días a la misma hora para cada fuente (domicilio o no).
  - Las muestras domiciliarias y no domiciliarias son transportados al ambiente habilitado para el manejo adecuado y clasificado de acuerdo a sus características que es especificado de la siguiente manera:
    1. Se inicia con el pesado y registro del mismo empadronado con el código de identificación que va en el formato de registro de producción de desechos sólidos de casa.
    2. Después se realiza la valorización per cápita GPC de los desechos sólidos.
- Obtuvimos la producción per cápita de cada hogar por medio de la siguiente ecuación:

$$GPC_{viv} = \frac{kg \text{ día } 1 + kg \text{ día } 2 + \dots + kg \text{ día } 7}{N^{\circ} \text{ habitantes por Vivienda } \times 7 \text{ días}}$$

Se identifico la producción per cápita de los hogares del distrito, a través de promedio de los  $GPC_{viv}$ , de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$GPC_{dom} = \frac{GPC_{viv 1} + GPC_{viv 2} + GPC_{viv 3} + \dots + GPC_{viv n}}{n}$$

#### 4.1.2. Implementación de plan de valorización de residuos sólidos

La implementación del plan de valorización de los desechos sólidos orgánicos en el área urbana del distrito de Carhuamayo fue partir del mes de agosto del 2019, con la finalidad de disminuir la polución de gases tóxicos que contaminan la atmosfera, a raíz de la desintegración y eliminación de mencionados desechos. De la misma forma, mejorara la constancia de buenas prácticas de manejo y

administración de desechos sólidos orgánicos, estas conductas ayudaran a acatar con las normas actuales del ambiente.

Técnica que se emplea para la administración de desechos sólidos en el distrito de Carhuamayo, consiste en la correcta separación de residuos sólidos orgánicos por parte de los vecinos de la zona priorizada, para ser valorizados.

Estos residuos valorizables son transportados en la unidad vehicular motorizada acondicionada para la recolección selectiva (moto furgón) a la Planta de “Tratamiento de Residuos Orgánicos Municipales” ubicado a un kilómetro en la vía Carhuamayo-Paucartambo.

**Se han desarrollado las siguientes acciones:**

- a) Recipientes: La municipalidad se encargó de entregar bolsas de polipropileno de color blanco impresas con los materiales a reciclar (inorgánicos) a los pobladores. Asimismo, se entregó sacos de color negro para los residuos orgánicos.
- b) Recolección: Esta tarea está la realiza la unidad de limpieza pública perteneciente a la gerencia de servicios comunales de esta Municipalidad.
- c) Obligaciones para el cumplimiento del programa:

**De los vecinos:**

- Clasificar y separar los desechos sólidos orgánicos domiciliarios.
- Utilizar el recipiente adecuado para la clase de desecho sólido orgánico.
- Respetar de forma estricta el cronograma, así también los horarios de acopio de los desechos sólidos orgánicos.
- Promover la participación de los demás vecinos como parte del acopio de los desechos sólidos.

## **De la Municipalidad**

- Organizar a los participantes y capacitarlos en el Programa.
- Proveer inicialmente (hasta que culmine vida útil) un máximo de mil doscientos recipientes (600 negros) para el depósito clasificado de los desechos sólidos (orgánicos).
- Realizar el recojo selectivo de residuos orgánicos (con la correcta separación) de acuerdo al cronograma de recojo.
- Realizar el seguimiento continuo y monitoreo del Programa de Segregación.
- Evaluar, analizar y difundir los resultados de la recolección selectiva.

## **Rutas**

Después de analizar la información de caracterización, mediante el acopio selectivo, de los desechos de hogares del municipio de Carhuamayo, cuantificar los residuos orgánicos generados en el mercado, feria, IIEE y restaurantes, y elegir el sector con mayor potencialidad para la implementación de este servicio, se procedió a diseñar la micro ruta, garantizando la totalidad de los residuos orgánicos generados en el mercado y otras instituciones.

## **Modalidades del servicio**

Este plan contempla la modalidad de punto fijo, que se aplicará al mercado municipal y otras instituciones, con una frecuencia diaria, para los residuos orgánicos.

A continuación, en cuadro N° 08, se observa el diseño de las micro rutas de recolección selectiva.

**Cuadro N° 7** Micro rutas con frecuencia y horario

<b>Micro ruta</b>	<b>Tipo de residuo a recoger</b>	<b>Lugar</b>	<b>Frecuencia</b>
A1	Residuos orgánicos	Instituciones Educativas	Veces a la semana (lunes a viernes)
A2	Residuos orgánicos	Mercado Municipal, Feria General, Viviendas	

Fuente: Elaboración Propia

Para la recolección de residuos sólidos orgánicos se han diseñado una ruta, en donde se presenta todo el recorrido del carro basurero. Se presenta un plano donde se indica el inicio y el final de todo el recorrido, de manera que permita al equipo llevar a cabo el servicio de recolección selectiva de forma optimizada, en el mejor tiempo posible.

### **Horario**

- El horario de acopio de residuos de los hogares es de lunes a viernes de 7:45 am a 12:45 pm.
- El horario de organización y manejo de los desechos sólidos orgánicos recuperados es de 2:00 pm a 5:00 pm.

### **Frecuencias**

La frecuencia se realiza de forma que se optimice el servicio de recolección de los residuos sólidos orgánicos municipales.

## **Responsable**

Es el órgano que se encarga de la implementación y seguimiento del programa es la Gerencia de Servicios Comunes de la Municipalidad Distrital de Carhuamayo.

### **4.1.3. Aplicación de encuesta de percepción ciudadana**

Además, a los trabajos descritos en los párrafos anteriores, se realizó la encuesta de percepción de la implementación del Plan de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos, a cada uno de los hogares y establecimientos participantes, con la finalidad de recolectar datos que muestran la idea que tienen ante la implementación del plan. Estas encuestas se aplicaron a los jefes y jefas de familia y encargados de los establecimientos. (Ver Anexo N° B - Instrumento de encuesta)

## **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados**

### **4.2.1. Resultados del estudio de caracterización**

Como resultado de los estudios realizados, se determinó que en el distrito de Carhuamayo se generan residuos sólidos diariamente en volúmenes regulares, esta generación se determina a partir de la suma en cada fuente de generación como son; comercios, servicios, instituciones educativas e instituciones públicas y privadas; en el cuadro N° 08 se muestra lo descrito:

**Cuadro N° 8** Resultados de caracterización.

<b>Estudio de caracterización de residuos sólidos - 2019</b>	
Población 2019	9,207
Tasa de Crecimiento	1.92
Comercio	233
Instituciones Educativas	16
Población Educativa Alumnos	1,934
Población Educativa Docentes	86
Rutas de Recolección	2
Generación Per Cápita Domiciliario (kg/día.)	0.33
Densidad de Residuos Domiciliarios (kg/m <sup>3</sup> )	114.65
% Humedad de Residuos Domiciliarios	34.75
Generación Per Cápita Est. Com. (Kg/día)	1.95
Generación Per Cápita IE Alumnos (kg/día)	0.035
Generación Per Cápita IE Docentes (kg/día)	0.19
Generación Per Cápita Barrido (kg/día)	35.95

Fuente: Elaboración propia

La proyección de producción de desechos sólidos de los hogares se muestra en el siguiente cuadro N° 09, para una población proyectada para el 2019:

**Cuadro N° 9** Proyección de la Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de Carhuamayo

Tabla de residuos	Población al 2019	GPC Kg/persona/día	Generación de residuos (kg)	Generación de residuos (tn)		
				Diaria	Mensual	Anual
Domiciliar	9207	0.33	3038.31	3.04	91.15	10.93

Fuente: Elaboración propia

La producción total de desechos sólidos de establecimientos comerciales es de 454.11 kg/día se muestra en el cuadro N° 10.

**Cuadro N° 10** Proyección de la Generación de Residuos Sólidos de Establecimientos Comerciales del Distrito de Carhuamayo

Tabla de residuos	N <sup>a</sup> Comercios	GPC	Generación de residuos (kg)	Generación de residuos (tn)		
		Kg/comercio/día		Día	Mensual	Anual
Establecimientos comerciales	233	1.95	454.11	0.45	13.62	163.48

Fuente: Elaboración propia

El aproximado de fuente de producción de desechos sólidos de Instituciones educativas es 0.035 kg/alumno/día, se muestra en el cuadro N° 11.

**Cuadro N° 11** Proyección de la Generación de Residuos Sólidos de Instituciones Educativas del Distrito de Carhuamayo

Tabla de residuos	N <sup>a</sup> Alumnos	GPC	Generación de residuos (kg)	Generación de residuos (tn)		
		Kg/alumno/día		Diaria	Mensual	Anual
Instituciones Educativa	1934	0.035	67.36	0.07	2.02	24.25

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 12, se muestra que el aproximado de la fuente de producción de desechos sólidos de Instituciones públicas y privadas es 0.19 kg/persona/día.

**Cuadro N° 12** Proyección de la Generación de Residuos Sólidos de Instituciones  
Públicas y Privadas

Tabla de residuos	N <sup>a</sup> Trabajadores	GPC	Generación de residuos (kg)	Generación de residuos (tn)		
		Kg/persona/día		Diaria	Mensual	Anual
Instituciones Educativa	86	0.19	15.96	0.02	0.48	5.75

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 13, se retrata la producción total de desechos sólidos de limpieza de espacio públicos del distrito de Carhuamayo es de 67.36 kg/día.

**Cuadro N° 13** Proyección de la Generación de Residuos Sólidos de Limpieza de  
Espacios Públicos

Generación per-cápita (kg/recolector/día)	Cantidad total de recolectores	Recolección total de residuos sólidos por barrido de calles (kg/día)	Generación de residuos (tn)		
			Diaria	Mensual	Anual
35.85	2	71.89	0.07	2.16	25.88

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 14, se retrata la producción total de desechos sólidos municipales para el distrito de Carhuamayo, está compuesta por la suma de la producción de los desechos sólidos de las casas, establecimientos comerciales, centros educativos, centros públicos y privados y por limpieza de zonas públicas.

**Cuadro N° 14** Generación Total de Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Carhuamayo.

N°	Fuente	Cantidad	GPC	Generación de residuos sólidos kg/día
01	Domicilio	9207	0.33	3038.31
02	Establecimiento Comercial	233	1.95	454.11
03	Instituciones educativas	1934	0.035	67.36
04	Institución pública y privada	86	0.19	15.96
05	Limpieza publica	2	35.95	71.89
<b>Total</b>				<b>3647.63</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 15, se retrata la producción per cápita municipal es de 0.40 kg/hab/día:

**Cuadro N° 15** Generación Per cápita Municipal del Distrito de Carhuamayo.

Población Urbana del Distrito	GPC Domiciliaria (kg/hab/día)	Generación Domiciliaria (kg)	Generación No Domiciliaria	Generación Municipal (kg)	GPC Municipal (kg/hab/día)
9207	0.33	3038.31	609.32	3647.63	0.40

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 16, se muestra los componentes de los desechos sólidos municipales se llevó a cabo por medio de la caracterización de los desechos en el distrito de Carhuamayo, obteniendo los siguientes resultados:

**Cuadro N° 16** Composición de los residuos municipales

<b>Composición de residuos solidos</b>	
<b>Tipo</b>	<b>%</b>
Materia Orgánica	40.59
Madera, Follaje	1.26
Papel	2.73
Cartón	3.74
Vidrio	2.46
Plástico PET	2.02
Plástico Duro	3.27
Bolsas	8.04
Tetrapak	0.56
Tecopor y similares	0.58
Metal	0.36
Telas, textiles	0.69
Caucho, cuero, jebe	1.01
Restos de medicinas, etc	0.53
Residuos Sanitarios	14.43
Residuos Inertes	7.17
Envolturas	2.08
Latas	2.83
RAEE	0.49
Huesos	4.56
Otros (Cerámicos)	0.60
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **4.2.2. Resultados de valorización**

##### **a) Valorización de residuos sólidos orgánico generados en el mercado**

##### **Carhuamayo**

En el cuadro N° 17, se muestran el cálculo realizado a la fuente de generación del mercado José Olaya, en la cual se recolectarán 0.04 Ton/día de materia orgánica, que serán procedentes de 6 puestos del mismo mercado.

**Cuadro N° 17 Fuentes de Generación Mercado José Olaya**

<b>Fuentes de Mercados</b>	<b># de puestos</b>	<b>Generación Kg/Puesto/día</b>	<b>Generación total de Residuos Sólidos Ton/día</b>
<b>Nombre</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B / 1000</b>
1.- Mercado Carhuamayo	6	7.250	0.04
<b>Total Generados (M1+M2+M3+M4+.....+Mn)</b>			<b>0.04</b>

Fuente: Elaboración Propia

**b) Valorización de residuos sólidos generados en fuente de limpieza de áreas verdes**

En el cuadro N° 18, se muestra el cálculo realizado a la fuente de generación de mantenimiento y limpieza de las áreas verdes, en la cual se recolectarán 0.01 Ton/día de materia orgánica, que serán procedentes de tres áreas verdes.

**Cuadro N° 18 Fuentes de Limpieza de Áreas Verdes**

<b>Fuentes de limpieza de áreas verdes</b>	<b>Generación total de Residuos Sólidos Ton/día</b>
<b>Nombre</b>	<b>Ton/día</b>
1. Espacios Públicos	0.01
<b>Total Generados (M1+M2+M3+M4+.....+Mn)</b>	<b>0.01</b>

Fuente: Elaboración Propia

**c) Valorización de residuos sólidos generados en fuente de viviendas del programa segregación**

En el cuadro N° 19, se muestra el cálculo realizado a la fuente de generación domiciliario en la cual se recolectarán 0.922 Ton/día la materia orgánica, procedentes de viviendas representativas.

**Cuadro N° 19** Fuentes viviendas participantes del programa segregación

Viviendas que participan en el Programa	Habitantes por Viviendas	Población	GPC 2019 Kg/habitante/día	Generación total de Residuos Sólidos Ton/día
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A X B</b>	<b>D</b>	<b>E = C x D / 1000</b>
1800	5	125	0.134	0.922

Fuente: Elaboración Propia

**d) Valorización de residuos sólidos generados en Establecimientos Comerciales.**

En el cuadro N° 20 se muestra el cálculo realizado a otras fuentes de generación en la cual se recolectarán 0.01 Ton/día la materia orgánica, procedentes de Establecimientos Comerciales.

**Cuadro N° 20** Otras fuentes de Establecimientos Comerciales

Fuentes de Generación	Generación Promedio Kg/generador/día	# de generados	Generación total de Residuos Sólidos Ton/día
<b>Nombre</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B / 1000</b>
1. Restaurante	0.790	10	0.01
<b>Total Generados (M1+M2+M3+M4+.....+Mn)</b>			<b>0.01</b>

Fuente: Elaboración Propia

**e) Valorización de residuos sólidos generados en Instituciones Educativas (alumnos).**

En el cuadro N° 21, se muestra el cálculo realizado a otras fuentes de generación en la cual se recolectarán 0.027 Ton/día la materia orgánica, procedentes de Instituciones Educativas representativas.

**Cuadro N° 21** Otras fuentes de Instituciones Educativas

<b>Fuentes de Generación</b>	<b>Generación Promedio Kg/generador/día</b>	<b># de generados</b>	<b>Generación total de Residuos Sólidos Ton/día</b>
<b>Nombre</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B / 1000</b>
1. Instituciones Educativas	0.014	1934	0.027
<b>Total Generados (M1+M2+M3+M4+.....+Mn)</b>			<b>0.027</b>

Fuente: Elaboración Propia

**f) Valorización de residuos sólidos generados en Instituciones Educativas (docentes).**

En el cuadro N° 22, se muestra el cálculo realizado a otras fuentes de generación en la cual se recolectará 0.01 Ton/día la materia orgánica, procedentes de Instituciones Educativas representativas.

**Cuadro N° 22** Otras fuentes de Instituciones Educativas

<b>Fuentes de Generación</b>	<b>Generación Promedio Kg/generador/día</b>	<b># de generados</b>	<b>Generación total de Residuos Sólidos Ton/día</b>
<b>Nombre</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B / 1000</b>
1. Instituciones Educativas	0.077	86	0.01
<b>Total Generados (M1+M2+M3+M4+.....+Mn)</b>			<b>0.01</b>

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro N° 23, se muestra el total de residuos sólidos orgánicos a recolectar de las fuentes de generación es de 0.990 ton/día, que tendrán un tratamiento para la producción de compost.

**Cuadro N° 23** Resumen de las fuentes de generación de residuos orgánicos.

Resumen Tipo de Generador	Total Ton/día	% de residuos orgánicos	Toneladas de residuos orgánicos ton/día
1.- Mercados	0.04	75.00%	0.033
2.- Áreas Verdes	0.01	75.00%	0.011
3.- Domiciliarios	1.23	75.00%	0.922
4.- Otras fuentes	0.03	75.00%	0.023
<b>Total, Residuos orgánicos</b>			<b>0.990</b>

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro N° 24, se muestra que el total de residuos sólidos orgánicos valorizados en la localidad de Carhuamayo es de 7,398 soles/mes por la producción de compost.

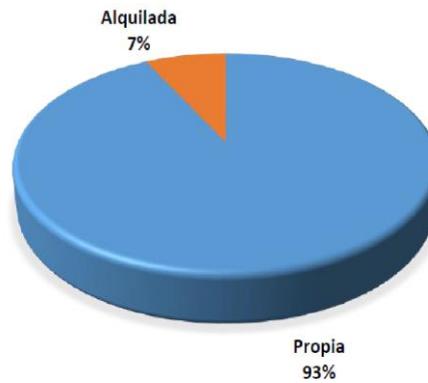
**Cuadro N° 24** Valorización de los residuos sólidos orgánicos

Viviendas que participan en el Programa (Viviendas)	Habitantes por Viviendas	Población	GPC 2019 Kg/habitante/día	Generación total de Residuos Sólidos Ton/día	Generación de residuos sólidos reaprovechables	Potencial de segregación efectiva de los residuos sólidos reaprovechables	Canasta de precios en el mercado Soles/tonelada	Estimación de ingresos económicos por efecto de la comercialización Soles/Meses
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A X B</b>	<b>D</b>	<b>E = C x D / 1000</b>	<b>(F) = (E X(Ton/día) x 30)</b>	<b>(G) = (C * 0.25)</b>	<b>(H)</b>	<b>(I) = (G *H)</b>
1800	5	9207	0.134	1.233	<b>36.99</b>	<b>9.248</b>	<b>800.00</b>	<b>7398.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

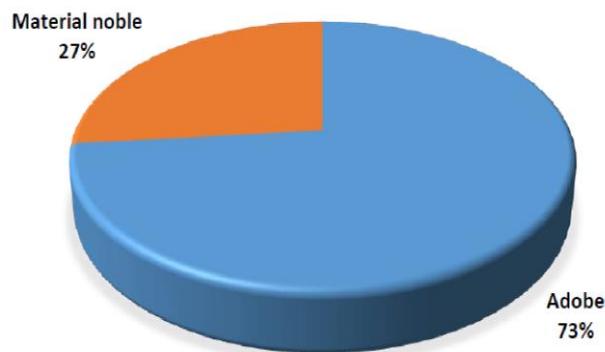
#### 4.2.3. Encuesta a la población

**Figura N° 6 Tenencia de la vivienda**



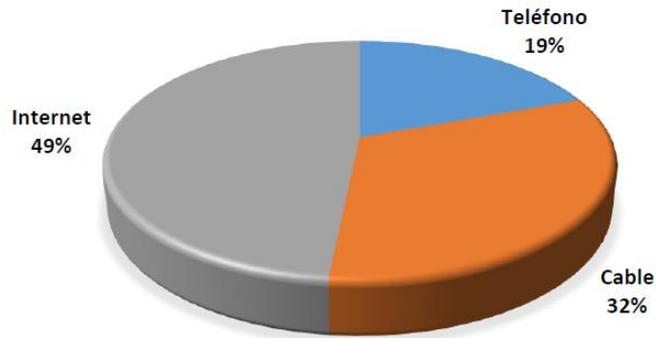
En la figura N° 6, se muestra que el 93% de la población del distrito de Carhuamayo cuenta con casa propia y el 7% vive en una vivienda alquilada.

**Figura N° 7 Material**



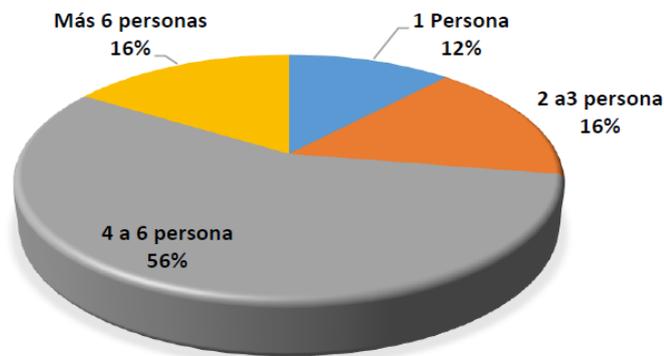
En la figura N° 7, retrata que el 27% de las casas de la población tiene una infraestructura de material noble y un 63 % con es de adobe.

**Figura N° 8** Servicios con que cuenta la vivienda



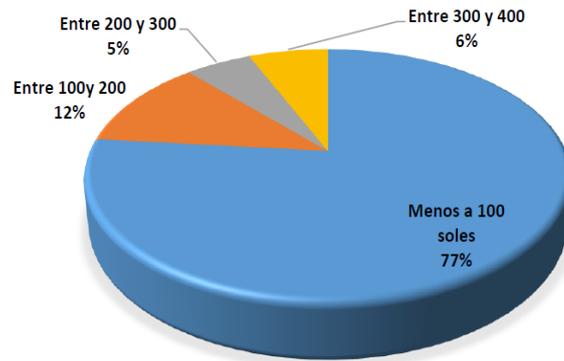
En la figura N° 8, muestra los resultados que un 100% de la población urbana cuenta con los servicios básicos de red de agua potable, energía eléctrica y red de desagüe, y un pequeño porcentaje cuenta con los servicios de internet, teléfono y cable.

**Figura N° 9** Cuántas personas habitan su vivienda



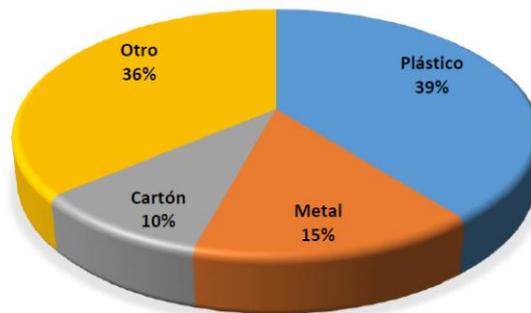
En la figura N° 9, muestra que la mayoría de hogares está constituida por 4 o 6 miembros, sin embargo, notamos una gran variabilidad en la cantidad de miembros de las familias.

**Figura N° 10** ¿Cuánto paga por los servicios de la vivienda?



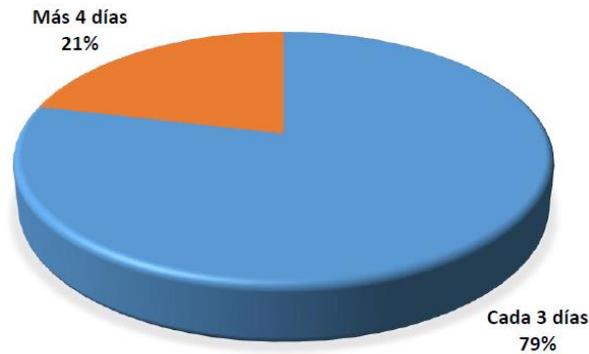
En la figura N° 10, se muestra que el 77% de la población paga por los servicios menos a 100 soles mensuales.

**Figura N° 11** ¿En qué recipiente donde almacena sus residuos sólidos? Generación y almacenamiento de rr.ss.



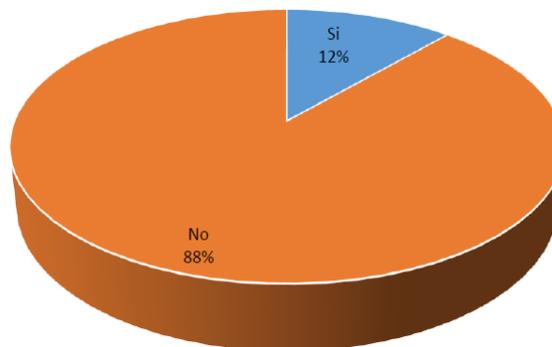
En la figura N° 11, se muestra el resultado del tipo de recipientes más usados para el almacenamiento de residuos sólidos es plástico y otros dentro de los cuales se encuentra los costales.

**Figura N° 12** ¿En cuántos días se llena el recipiente en el que almacena sus residuos sólidos?



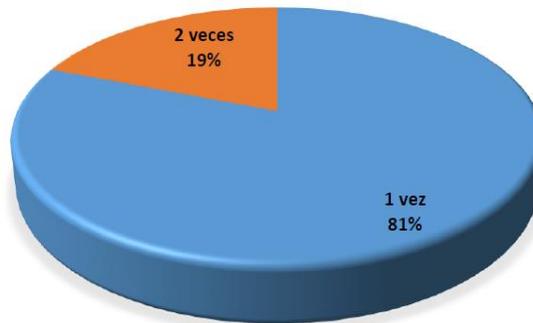
En la figura N° 12, se muestra que el 79% de la población manifiesta que el recipiente donde almacena los residuos sólidos se llena cada 3 días.

**Figura N° 13** ¿Usted separa los residuos sólidos generados en su vivienda?



En la figura N° 13, se muestra que el 88% de la población manifiesta que no separa los residuos sólidos que genera en sus viviendas y el 12 % manifiesta que separar sus residuos sólidos.

**Figura N° 14** ¿Cuántas veces a la semana recogen sus residuos sólidos?



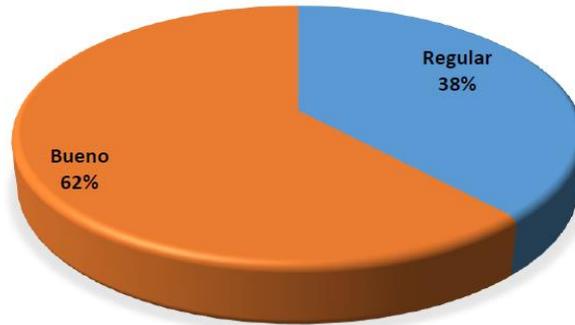
En la figura N° 14, se muestra que el 81% de la población afirma recibir el servicio de recolección de residuos sólidos y manifiesta que recogen los residuos sólidos una vez a la semana.

**Figura N° 15** ¿Qué hace usted con los residuos sólidos no recolectados?



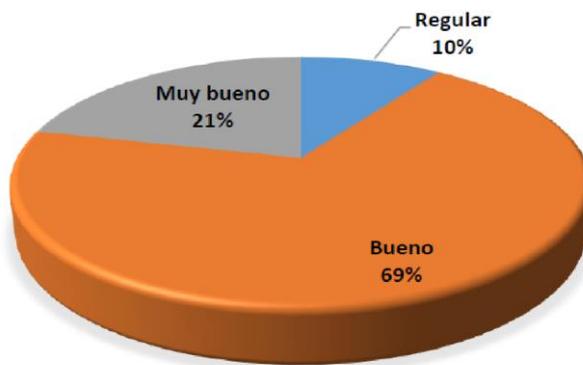
En la figura N° 15, se muestra que el 48% manifiesta que quema los residuos sólidos generados en sus viviendas al no ser recolectados por la municipalidad y el 30% manifiesta deja en una esquina.

**Figura N° 16** ¿Cómo calificaría el actual servicio de recolección selectiva de residuos orgánicos en el distrito?



En la figura N° 16, se muestra que el 62% de la población opina que el servicio de recolección selectiva es bueno.

**Figura N° 17** ¿Cómo calificaría el plan de valorización de residuos orgánicos que implementa la municipalidad?



En la figura N° 17, se muestra que el 69% de la población opina que el plan de valorización de residuos orgánicos que implementa la municipalidad en el Distrito es bueno.

**Figura N° 18** ¿Con qué frecuencia se debe recoger los residuos sólidos de su vivienda?



En la figura N° 18, se muestra que el 61% de la población manifiesta que se debe de recoger los residuos sólidos 2 veces por semana.

#### 4.3. Prueba de hipótesis

Los datos resultantes del análisis estadístico. La valorización estadística se realizó con el SPSS versión 25 para medir el grado social – económico analizado de acuerdo a la generación económica de las familias y producción per cápita de desechos sólidos, con el objetivo de identificar la influencia de una variable en la otra, esto se muestra en la tabla de la siguiente manera:

**Cuadro N° 25** Estadísticos de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación típica	Error típico de la media
Ingresos económicos	455.80	37	125.65	9.22
Generación per cápita de Residuos sólidos	0.40	37	9.55	0.05

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro N° 25, el ingreso general de las familias analizadas de Carhuamayo tienen un ingreso económico de S/. 455.80 nuevos soles, con una

desviación típica de 125.6, la producción per cápita de desechos sólidos es 0.40 con una desviación de 9.55.

**Cuadro N° 26** Correlaciones de muestras relacionadas

	N	Correlación	Sig.
Generación per cápita de residuos sólidos	37	0,339	0.187
Percepción ciudadana de la valorización de residuos orgánicos			

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro N° 26 muestra el nivel de relación entre las dos variables es de 0.339, en otras palabras, existe correlación entre la variable socioeconómico y la producción de desechos sólidos. Haciendo el cálculo estadístico z: la dimensión de la muestra es superior a 30, por lo tanto, se utiliza z como estadística:

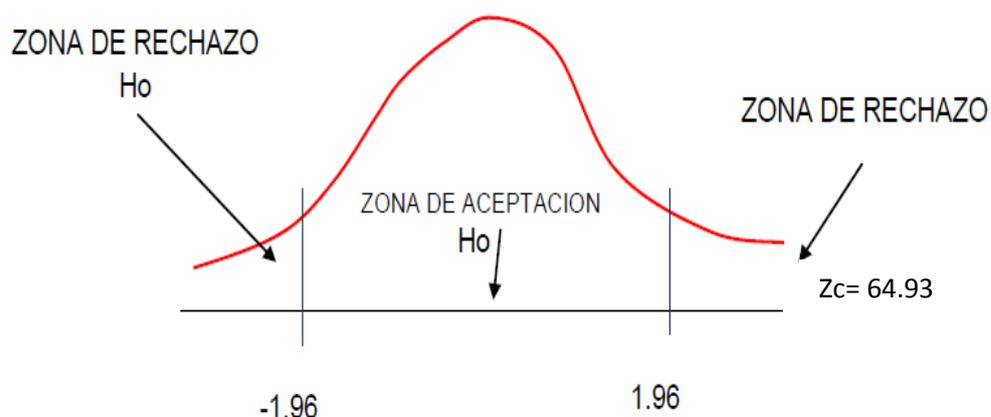
$$Z_c = 64.93$$

**Región Crítica:**

Para conseguir mayor confiabilidad 95%;  $\alpha = 0.05$  por ello la región crítica de prueba es establecida por el valor de z; obteniendo un nivel de confiabilidad de 95% su valor es 1.96, por último, concluimos la prueba estadística dentro de una región de dos colas, teniendo en cuenta el intervalo siguiente:

$$Z_t \in [-1.96, 1.96]$$

**Figura N° 19** Grafica de distribución normal (z).



De acuerdo al resultado de la prueba de hipótesis general, Como el valor de Z calculado = 64.93 cae dentro de la región de rechazo de la hipótesis nula, por lo tanto, aceptamos la hipótesis alterna, concluyendo que el nivel de aplicación de la valorización de los residuos orgánicos si influye en la percepción ciudadana.

#### **4.4. Discusión de resultados**

**En los cuadros N° 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16.**

Se evidencia, que los resultados de los estudios realizados, se determinó que en el distrito de Carhuamayo se genera residuos sólidos diariamente en volúmenes regulares, esta generación se determina a partir de la suma en cada fuente de generación como son comercios, servicios, instituciones educativas e instituciones públicas y privadas; la producción per-cápita de desechos sólidos de las viviendas del distrito de Carhuamayo es de 0.31 kg/hab./día y la generación per cápita municipal es 0.40 kg/hab/día. Por tanto, la generación Municipal de desechos sólidos es 3647.63kg/día en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo

Los resultado obtenidos comparados con Pereira, Lev Nell (2014), En su trabajo de investigación sobre “Estudio del tipo de residuos sólidos domiciliarios

generados en el centro poblado de Zúngaro Cocha, distrito de San Juan Bautista - Región Loreto – 2014; concluye que la producción de desechos sólidos domiciliarios determinados para el centro poblado es de 0.440 Kg/hab/día, siendo el componente físico de los desechos sólidos domiciliarios los residuos orgánicos tiene un porcentaje alto con el 58.98% y el inorgánico representa el 41.23% y así mismo se muestra la presencia de desechos peligrosos 2.98%. Valores que se muestran próximos a los encontrados al evaluar los componentes orgánicos de los residuos sólidos en la localidad de Carhuamayo, donde la producción de desechos orgánicos en población refleja una producción per cápita de 0.402 Kg/hab./día, en la proyección de la producción de desechos sólidos orgánicos, per cápita proyectó de acuerdo a los datos de la población que existe dentro de la localidad obteniendo como resulta un proyección diaria 3.34 tn/día, 36.39 Tn/mes y 472.68 Tn/año.

**En los cuadros N° 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24.**

Se evidencia, que para el primer año de la implementación del Plan de Valoración de Residuos Sólidos Orgánicos se estima un potencial en el mercado José Olaya se recolectará 0.26 Ton/día de materia orgánica, que serán procedentes de 100 puestos del mismo mercado; mantenimiento y limpieza de las áreas verdes se recolectara 0.06 Ton/día de materia orgánica, que serán procedentes de tres áreas verdes; de los domicilios se recolectara 0.922 Ton/día la materia orgánica, procedentes de viviendas representativas; de otras fuentes se recolectara 0.01 Ton/día la materia orgánica, procedentes de Establecimientos Comerciales y 0.02 Ton/día la materia orgánica, procedentes de Instituciones Educativas representativas. En total de residuos sólidos orgánicos a recolectar de las diferentes fuentes de generación es de 0.990 Ton/día, que tendrán un manejo para generar

compost, el total de desechos sólidos orgánicos valorizados en la localidad de Carhuamayo es de 7,398 soles/mes por la producción de compost.

Resultados obtenidos concuerdan con el Ministerio del Ambiente (Minam) tiene proyectado llegar a 75 por ciento en la disposición final segura y la valorización de los residuos sólidos al 2021 año del bicentenario, por parte de la ciudadanía y de las municipalidades incluyendo la correcta separación y disposición final de los mismos. (Viceministra de Gestión Ambiental, Dra. Albina Ruiz)

Asimismo, dijo que el Sector Ambiente, con su Plan “Perú Limpio” realiza la campaña “En casa yo reciclo”, para incentivarla correcta separación de los residuos aprovechables y no aprovechables en donde nos encontremos promoviendo el reciclaje y la implementación de la economía circular en el Perú.

Lo que se busca con este estudio, es que la población tome conciencia y separe sus residuos, realizando la elaboración de compost en sus casas, usando residuos orgánicos, y los residuos inorgánicos, como el plástico, sea entregados a las casas recicladoras, dijo en la presentación del Programa Reciclaje con Propósito.

### **Figura N° 18**

Los resultados de la encuesta de percepción del servicio de limpieza pública hecha y la implementación del Plan de Valorización de Residuos Orgánicos en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo opina referente al plan, donde el 21% es muy bueno, el 69% es bueno y el 10% es malo. Esta es la imagen de la apreciación de la población muestreada actual. Los datos obtenidos contribuirán a mejorar el servicio de limpieza pública y el plan de valorización de costos, asimismo a dirigir esfuerzos para concientizar y sensibilizar a grupos focalizados de ciudadanos.

Resultados obtenidos concuerdan con el Ministerio del Ambiente (Minam) que ha proyectado llegar a 75 % en la disposición final segura y valorización de los residuos sólidos al 2021, año del bicentenario, por parte de la ciudadanía y de las autoridades, incluyendo las municipalidades y la selección adecuada y tratamiento final de los mismos. (Viceministra de Gestión Ambiental, Dra. Albina Ruiz).

Luego de todo lo analizado de la implementación del Plan de Valoración de Residuos Sólidos Orgánicos en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo, se acepta la hipótesis de aplicación de la valorización de los residuos orgánicos logrará la disminución de la emisión de gases contaminantes hacia la atmósfera, que se produce por la descomposición de esos residuos. De igual manera, contribuirá con la mejora y comunidad del tratamiento de desechos orgánicos, así mismo acatar las reglas ambientalistas actuales.

## CONCLUSIONES

- La Generación Per Cápita de Residuos Sólidos Domiciliarios (GPC) promedio para el presente año 2019 es de 0.33 kg/hab/día.
- La composición de los desechos sólidos es de:
- La producción per cápita de establecimientos comerciales es de 1.95 kg/establecimiento/día, haciendo un total de 454.11 kg/ día de desechos sólidos generados por los establecimientos comerciales existentes en el distrito de Carhuamayo.
- La producción per cápita por instituciones educativas es de 0.035 kg/alumno/día, haciendo un total de 67.36 kg/ día de residuos sólidos generados por las instituciones educativas existentes en el distrito de Carhuamayo.
- La generación per cápita de instituciones públicas y privadas es de 0.19 kg/persona/día, haciendo un total de 15.96 kg/ día de desechos sólidos generados por las instituciones públicas y privadas existentes en el distrito de Carhuamayo.
- La generación per cápita por el servicio de limpieza pública es de 35.95 kg/ruta/día, haciendo un total de 71.89 kg/ día de desechos sólidos recolectados por el servicio de barrido de calles.
- La producción per cápita de los desechos sólidos municipales es de 0.40 kg/hab/día.
- El estudio quiere cambiar de forma positiva la situación ambiental y socioeconómico, a través de la reducción de los residuos que terminan en el relleno sanitario, la producción de energía limpia con los residuos orgánicos y el mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad. Los beneficios

económicos en un promedio de 7,398 soles por la venta de compost, abono para la agricultura, al implementar el plan de valorización por la municipalidad provincial de Carhuamayo, en general, son muchos y además de la reducción de costos que representa para el municipio el manejo de residuos sólidos.

## **RECOMENDACIONES**

- Los datos obtenidos de la producción per cápita (GPC) de los domicilios y no domicilios tiene que ser tomado en cuenta para volver a calcular la tasa de arbitrios municipales de servicio de recojo de desechos sólidos del distrito.
- Los datos resultantes de los componentes físicos de los desechos sólidos de ser tomada como información cuantitativa importante para la creación de estrategias y acciones de reutilización de desechos sólidos inorgánicos y orgánicos, ya que presentan un gran potencial como el caso de las industrias y los mercados, asimismo la municipalidad viene haciendo actos para incentivar el reciclaje en la población.
- Para concluir, en el modelo e implementación de todas las estrategias para la gestión y también el tratamiento adecuado de los desechos sólidos en cualquiera de las fases del ciclo de los residuos sólidos, debe continuar con la implementación del plan de valorización de residuos sólidos orgánicos en beneficio de la población y el medio ambiente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bustos (2006), “Manejo Integral de Residuos en la Corporación de Abastos de Bogotá”; Bogotá.
- Decreto Legislativo N° 1278-MINAM “LEY DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS” - Publicada el 22 diciembre, 2016.Peru
- Decreto Supremo N° 296-2018-EF, Decreto Supremo n.° 296-2018-EF
- Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM, Plan Nacional de Acción Ambiental (PLANAA) 2011-2021.
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Decreto Supremo n.° 014-2017-MINAM.
- Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM, Reglamento de la Ley n.° 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores
- Jaramillo (2003), “Efectos de la inadecuada gestión de Residuos sólidos Universidad de Antioquia”, Medellín.
- Ley N° 27972 (2003), Ley Orgánica de Municipalidades
- Ley N° 29419, Ley que Regula la Actividad de los Recicladores.
- Ley N° 30011, Ley que modifica la Ley N° 29325, Ley de Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental
- Lopez (2009), “Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en Cordova”; Bogotá.
- Ministerio del Ambiente, MINAM (2015). Información reportada por los gobiernos locales mediante la plataforma SIGERSOL y estudios de caracterización de residuos sólidos.
- Ministerio del Ambiente, MINAM (2019). Guía para el cumplimiento de la Meta 3.

- Municipalidad del distrito de Chiclayo (2016). Programa de Segregación en la Fuente de Residuos Sólidos Domiciliarios del distrito de Chiclayo
- Municipalidad distrital de Jose Luis Bustamante y Rivero (2015). Programa de Programa de Segregación en la fuente y Recolección selectiva de residuos sólidos inorgánicos reciclables en el distrito de Jose Luis Bustamante y Rivero.
- Municipalidad Distrital de San Isidro (2015). Programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en viviendas urbanas del distrito- San Isidro recicla.
- Municipalidad Provincial de Ferrenafe (2016). Plan Integral De Gestión de los Residuos Sólidos- Pigars.
- Municipalidad Provincial de Lambayeque (2012). Plan de Gestión ambiental integral de los residuos sólidos urbanos municipales de la Ciudad de Lambayeque.
- Resolución Ministerial N° 457-2018- MINAN, Aprueba la “Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales
- Resolución Directoral N° 005-2019-EF/50.01, Aprueban Cuadros de actividades para el cumplimiento de las metas del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal del año 2019, correspondientes a las metas 1 al 6.

## **ANEXOS**

- Anexo A: Matriz de consistencia
- Anexo B: Instrumento de recolección de datos
- Anexo C: Procedimiento de validación y confiabilidad
- Anexo D: Criterios técnicos para la implementación de una planta de valorización de residuos orgánicos

**ANEXO A**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS  
SÓLIDOS ORGÁNICOS, PARA LA MEJORA DEL MANEJO DE RESIDUOS  
SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE  
CARHUAMAYO, AÑO 2019.**

TEMA	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	ITEM
IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE VALORACIÓN ECONÓMICA PARA LA MEJORA EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE CARHUAMAYO, AÑO 2019.	<p><b>P.G.</b> Problema General No existe un Plan de Valoración de Residuos Sólidos Orgánicos para la mejora del manejo de los Residuos Sólidos Municipales en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo.</p>	<p><b>OG.</b> Implementar un Plan de Valoración de Residuos Sólidos Orgánicos para la mejora del manejo de los Residuos Sólidos Municipales en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo.</p>	<p><b>H.G</b> La implementación del Plan de Valoración de Residuos Orgánicos, mejora el manejo de residuos sólidos municipales en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo.</p>	<p>Manejo de los Residuos Sólidos</p>	<p>Plan Anual de valorización de residuos sólidos orgánicos municipales aprobado mediante Resolución de Alcaldía, remitido al correo <a href="mailto:incentivos.residuos@minam.gob.pe">incentivos.residuos@minam.gob.pe</a> y con copia a <a href="mailto:incentivos.residuos@oefa.gob.pe">incentivos.residuos@oefa.gob.pe</a></p>	Dicotómica
	<p><b>P.E</b> • No desarrollan acciones preliminares para la valorización de residuos sólidos orgánicos para la mejora del manejo de los Residuos Sólidos Municipales en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo</p> <p>▪ No existe recolección</p>	<p><b>OE.</b> • Desarrollar acciones preliminares para la valorización de residuos sólidos orgánicos para la mejora del manejo de los Residuos Sólidos Municipales en la zona urbana del distrito de Carhuamayo.</p>	<p>• Desarrollar acciones preliminares para la valorización de residuos sólidos orgánicos mejora el manejo de los Residuos Sólidos Municipales en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo.</p> <p>• La recolección selectiva y valorización</p>	<p>Generación de Residuos Orgánicos Segregación Recolección selectiva Compostaje Registro y empadronamiento Sensibilización y capacitación a la población participante</p>	<p>Informe con el reporte de toneladas de residuos sólidos orgánicos municipales recolectados y valorizados, remitido en formato digital por Mesa de Partes del MINAM, y las Actas de Verificación en campo realizada por el OEFA.</p>	Dicotómica

TEMA	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	ITEM
	<p>selectiva y valorización de residuos sólidos orgánicos para la mejora del manejo de los Residuos Sólidos Municipales en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo .</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar recolección selectiva y valorización de residuos sólidos orgánicos para la mejora del manejo de los Residuos Sólidos Municipales en la zona urbana del distrito de Carhuamayo .</li> </ul>	<p>de residuos sólidos orgánicos mejora el manejo de los Residuos Sólidos Municipales en el ámbito urbano del distrito de Carhuamayo .</p>		<p>Reporte de toneladas de residuos sólidos orgánicos</p>	<p>Continua</p>

**ANEXO B**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**PLANTILLA DE ENCUESTA REALIZADA A LA POBLACIÓN DE**

**CARHUAMAYO**

Nombre:.....  
.....

Dirección:.....  
.....

Promedio de ingreso  
familiar:.....  
.....

Número de Miembros:....., Código de  
Vivienda:.....

Encuestador:.....  
.....

Fecha: ....., Zona:  
.....

1. ¿Cuántas personas viven en su domicilio?  
.....

2.- ¿Conoce usted la diferencia entre basura y residuos sólidos?

a) Si                                  b) No

3.- ¿Qué tipo de depósito utiliza para almacenar su basura?

a) Bolsas plásticas    b) Tachos    c) otros  
.....

4.- ¿Cuentan con el Servicio de Limpieza pública?

a) Si                                  b) No                                  c) No sabe

5.- ¿Cuántas veces por semana pasa por su casa el camión recolector normalmente?

- a) 01                      b) 02                      c) 03                      d) 04                      e) otros

12.- ¿Qué objetos que se podría considerar basura, usted reutiliza?

- a) Botella de plástico      b) Papel      c) No realiza      d) Otros

13.- ¿Estaría dispuesto a participar en un programa para mejorar el manejo de los Residuos? ¿Cómo?

- a) Si                      b) No

¿Cómo?

- a. Separando los residuos
- b. Colocando los residuos en los tachos/ bolsas
- c. Vigilando que otros no arrojen los residuos
- d. Participando en acciones educativas

Otros:

Especificar.....  
.....

14.- ¿Usted es consciente de que la basura puede causar impacto negativo a la salud?

- a) SI                      b) NO

15.- ¿Sabe usted que enfermedades están relacionadas a la inadecuada acumulación de residuos?

- a. Enfermedades a la piel
- b. Diarreas
- c. Enfermedades a los ojos
- d. Otros

16.- ¿Usted o sus familiares han padecido alguna de las enfermedades mencionadas?

- a) SI                      b) NO

Especificar cuál?

.....

17.- ¿Sabe usted que otros problemas tiene acumulación inadecuada de residuos y desechos en la ciudad o cerca de ella?

- a) Si                      b) No

Especificar.....  
.....

24.- ¿Estaría usted dispuesto a participar en una campaña de reciclaje?

- a) Si                      b) NO

Si es afirmativo, con que institución: a) Municipalidad      b) ONGs      c) otros

26.- ¿Cuál es el medio de comunicación más utilizado por usted y en que horario?

- a) Radio                      b) TV                      c) Diarios

Especificar.....  
.....

27.- ¿Cuáles serían las sugerencias para mejorar el servicio de limpieza pública?

Especificar.....  
.....

Fuente: Elaboración propia

21.- ¿Esta de acuerdo con la tarifa de cobro por servicio de limpieza pública?

- a) Si                      b) No

22.- ¿Conoce usted acerca del aprovechamiento de residuos? ¿Cuál?

- a) Si                      b) No

Especificar.....  
.....

23.- ¿Estaría dispuesto a participar en actividades educativas para el buen manejo de los residuos sólidos?

## **ANEXO C**

### **PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD**



## UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. **Apellidos y nombres del informante:** Martínez Neira Giancarlo  
1.2. **Grado académico:** Ingeniero Ambiental  
1.3. **Cargo e institución donde labora:** Ing. Senior de Seguridad y Medio Ambiente /Minera Las Bambas S.A  
1.4. **Título de la investigación:** "Implementación de un plan de valorización de residuos sólidos orgánicos, para la mejora del manejo de residuos sólidos municipales en la zona urbana del distrito de Carhuamayo, año 2019  
1.5. **Autor del instrumento:** Jesús Andrés Hidalgo Moya  
1.6. **Nombre del instrumento:**
- Cálculo de generación per cápita de residuos sólidos orgánicos (GPC)
  - Cálculo de la percepción ciudadana respecto a la implementación del plan para valorización de residuos sólidos orgánicos

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 - 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y fórmulas exactas					X
OBJETIVIDAD	Cumple su fin de determinar la GPC y percepción ciudadana					X
ACTUALIDAD	Usa instrumentos y métodos actuales					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				X	
SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio				X	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos				X	
COHERENCIA	Lleva relación cada aspecto a la tabla					X
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías					X

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 94%

#### IV. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

- Los instrumentos aplicados en el estudio, son idóneos para realizar el cálculo de la Generación per cápita y el cálculo de la percepción ciudadana respecto a la implementación del plan para valorización de residuos sólidos orgánicos.

Lima, 26 de abril de 2022	41741236		997373420
Lugar y Fecha	N.º DNI	Firma del experto	N.º Celular



## UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante:** Altamirano Diburga Marily Vanessa  
**1.2. Grado académico:** Ingeniero Titulado en Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales  
**1.3. Cargo e institución donde labora:** Jefe SIG SSOMAC en EO y Valorizadora de Residuos Sólidos SERVICIOS HF HNOS SAC  
**1.4. Título de la investigación:** "Implementación de un plan de valorización de residuos sólidos orgánicos, para la mejora del manejo de residuos sólidos municipales en la zona urbana del distrito de Carhuamayo, año 2019  
**1.5. Autor del instrumento:** Jesus Andres Hidalgo Moya  
**1.6. Nombre del instrumento:**
- Cálculo de generación per cápita de residuos sólidos orgánicos (GPC)
  - Cálculo de la percepción ciudadana respecto a la implementación del plan para valorización de residuos sólidos orgánicos

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas					X
OBJETIVIDAD	Cumple su fin de determinar la GPC y percepción ciudadana					X
ACTUALIDAD	Usa instrumentos y métodos actuales					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				X	
SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio				X	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos					X
COHERENCIA	Lleva relación cada aspecto la tabla					X
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías					X

#### III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 96%

#### IV. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

- Instrumento adecuado para realizar el cálculo de la Generación per cápita y el cálculo de la percepción ciudadana respecto a la implementación del plan para valorización de residuos sólidos orgánicos

Cerro de Pasco, 26 de abril de 2022	Completar	Completar	Completar
Lugar y Fecha	42578170	 MARILY VANESSA	945620452

ALTAMIRANO DIBURGA  
INGENIERA AMBIENTAL  
Y DE RECURSOS NATURALES  
Reg. CIP N° 189948



## UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. **Apellidos y nombres del informante:** Espinoza Apolinario Ronald Rober  
1.2. **Grado académico:** Ingeniero Ambiental  
1.3. **Cargo e institución donde labora:** Ing. De Seguridad y medio ambiente / Cumbres del Sur S.A.C  
1.4. **Título de la investigación:** "Implementación de un plan de valorización de residuos sólidos orgánicos, para la mejora del manejo de residuos sólidos municipales en la zona urbana del distrito de Carhuamayo, año 2019"  
1.5. **Autor del instrumento:** Jesus Andres Hidalgo Moya  
1.6. **Nombre del instrumento:**
- Cálculo de generación per cápita de residuos sólidos orgánicos (GPC)
  - Cálculo de la percepción ciudadana respecto a la implementación del plan para valorización de residuos sólidos orgánicos

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas					X
OBJETIVIDAD	Cumple su fin de determinar la GPC y percepción ciudadana					X
ACTUALIDAD	Usa instrumentos y métodos actuales					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				X	
SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio				X	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos				X	
COHERENCIA	Lleva relación cada aspecto la tabla					X
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías					X

#### III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 94%

#### IV. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

- Los instrumentos aplicados en el estudio, son idóneos para realizar el cálculo de la Generación per cápita y el cálculo de la percepción ciudadana respecto a la implementación del plan para valorización de residuos sólidos orgánicos.

Cerro de Pasco, 26 de abril de 2022	44578609		951512141
Lugar y Fecha	N.º DNI	Firma del experto	N.º Celular

**ANEXO D**

**CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA  
DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS**

1) Considerar el área y la habilitación de las instalaciones donde se implementará el proceso de valorización de los residuos orgánicos, teniendo en cuenta lo siguiente:

- ❖ No deben ubicarse en áreas de zonificación residencial, comercial o recreacional.
- ❖ No obstaculizar el tránsito vehicular o peatonal.
- ❖ Disponer de un sistema de lavado, limpieza y fumigación.
- ❖ Contar con canales para la evacuación de aguas de lluvia según corresponda.
- ❖ Contar con drenes para la evacuación de lixiviados (opcional).

Características de la planta de valorización según el tamaño del área de diseño.

Rango de acopio residuos orgánicos recolectados (toneladas/día)		Área de planta de valorización de residuos orgánicos (m <sup>2</sup> )	Características de la planta de valorización de residuos sólidos orgánicos
Desde	Hasta	hasta	
0,01	0,13	50-129	1. Las dimensiones de las pilas de compostaje tendrán una altura mínima de 0,7 metros (recomendable) de alto y un ancho mínimo de 1 metro (recomendable). 2. Techado con un material impermeable con una inclinación considerable para el escurrimiento del agua pluvial.
0,13	0,33	130-249	3. Deberá ser delimitado a través de un cerco perimétrico que delimite el área de compostaje. 4. Contar con un letrero de señalización de la planta de compostaje.
0,33	0,66	250-499	5. Balanza, pala, machete, rastrillo, equipos de protección personal, zaranda, costales y otros que consideren necesarios.
0,66	1,33	500	1. Las dimensiones de las pilas de compostaje tendrán una altura mínima de 1 metro (recomendable) de alto y un ancho mínimo de 2 metros (recomendable). 2. Techado con calaminas u otro material impermeable con una inclinación considerable para el escurrimiento del agua pluvial.
1,33	2,99	Mayor a 500	3. Contar con canales para la evacuación de aguas de lluvia, según condiciones climáticas de la zona. 4. Deberá ser delimitado a través de un cerco perimétrico considerando las áreas administrativas, laboratorio, almacenes y otros. 5. Contar con letreros y señalización de las diferentes áreas de la planta de compostaje. 6. Balanza, pala, machete, trinche, equipos de protección personal (considerar mascarillas contra vapores orgánicos), termómetro, carretilla, zapa, zarandas costales y otros que se vea necesario según las características de la planta.